T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANA BİLİM DALI

İBN FELLÛS'UN DÖRT MATEMATİK ESERİNİN TAHKİK, TERCÜME VE MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RUKİYE AKKAYA

MART 2022

T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANA BİLİM DALI

İBN FELLÛS'UN DÖRT MATEMATİK ESERİNİN TAHKİK, TERCÜME VE MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RUKİYE AKKAYA

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ELİF BAGA

MART 2022

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.

Rukiye Akkaya

Danışmanlığını yaptığım işbu tezin tamamen öğrencinin çalışması olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığını taahhüt ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Elif Baga

İMZA SAYFASI

Rukiye Akkaya tarafından hazırlanan 'İbn Fellûs'un Dört Matematik Eserinin Tahkik, Tercüme ve Matematiksel Değerlendirmesi' başlıklı bu yüksek lisans tezi, Bilim Tarihi ve Felsefesi Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ **İMZA**

Tez Danışmanı:

[Dr. Öğr. Üyesi Elif Baga] .....

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

[Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu] .....

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

[Dr. Öğr. Üyesi Gaye Danışan] .....

Kurumu: İstanbul Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 31/ 03/ 2022

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Osmanlı dönemi öncesi İslam matematiği, İbn Fellûs'un eserleri üzerinden incelenmeye çalışılmıştır. Söz konusu eserler muhtasar yapıda olup, bilinen herhangi şerhlerine araştırmalarımızda rastlanılmamıştır. Bu nedenle matematiksel değerlendirme bölümünde müellifin yaşadığı dönem esas alınarak, yakın dönemlerde telif edilmiş farklı yazma eserler ile birlikte neşredilmiş ilgili çalışmalar kaynak olarak kullanılmıştır. Nitekim günümüzde yabancı sayılabilecek kavramları içeren matematiksel konuları değerlendirmek, farklı yazma eserleri ve şerh çalışmalarını bu değerlendirmeye katmayı gerekli kılmaktadır. Yine aynı sebeplerle, bazı bölümlerde konular ayrıntılandırılmış ve örnek problemler ilave edilmiştir. Ayrıca sözel matematiksel ifadelerin tümü modern notasyonlarla ve şekillerle ifade edilmiştir.

Çalışmam süresince pek çok kıymetli insanın desteğinden ve bilgilerinden istifade ettim. Öncelikle danışman hocam sayın Dr. Elif Baga'ya, yüksek lisans ders dönemindeki ve tez yazım sürecindeki tüm katkılarından dolayı teşekkür ederim. Tez konusunun seçiminde ve yazım sürecinde eserleri ve görüşlerinden istifade ettiğim sayın Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu'na, Türkçe tercüme bölümünde sorularımla yakından ilgilenen hocam Doç. Dr. İbrahim Tüfekçi'ye, tecrübelerinden çokça faydalandığım babam Prof. Dr. Recep Akkaya'ya, yazma eserlere her zaman kolaylıkla ulaşmamı sağlayan Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı çalışanlarına ve isimlerini ayrı ayrı zikredemediğim arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Bilahassa değerli arkadaşım Emine Esranur Koç'a çalışmalarını ve fikirlerini benimle paylaştığı için müteşekkirim. Son olarak, tez yazım süresince, maddi ve manevi desteklerini her daim hissettiğim annem ve babam başta olmak üzere çok değerli aileme sonsuz teşekkürler.

ÖZET

İBN FELLÛS'UN DÖRT MATEMATİK ESERİNİN TAHKİK, TERCÜME VE MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Akkaya, Rukiye

Yüksek Lisans Tezi, Bilim Tarihi ve Felsefesi Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Elif Baga

Mart, 2022. 375 Sayfa

Bu tez, 12-13.yüzyıllarda yaşamış İbn Fellûs'un matematik eserleri üzerinden Osmanlı dönemi öncesi İslam matematiği üzerine bir inceleme sunmaktadır. Çalışmanın temelini, müellifin sayılar teorisi, hesap, cebir, uygulamalı geometri (mesaha) alanlarında ele aldığı dört eserinin tahkik, tercüme ve matematiksel değerlendirmesi oluşturmaktadır. Sayılar teorisi bölümünde, ilk olarak pek çoğu Geresalı Nicomachus'dan aktarılan sayı türleri ve müellifin İslam matematiği çerçevesinde yorumlama biçimi incelenmiş, ardından çeşitli tam kare ve küp özdeşlikleri ele alınmıştır. Bu bölümde lineer denklem sistemi yardımıyla gizli sayıları bulma yöntemi de analiz edilmiştir. Hesap bölümünde, ilk önce zihin hesabı (*hesâb-ı hevâî*) yolu ile işlemler ele alınmıştır. Sonrasında dönemin divan sınavlarında çıkan soru türleri incelenerek örneklendirilmiştir. Mesaha bölümünde, temel geometri şekillerinin tümü bir boyutlu, iki boyutlu ve üç boyutlu olarak gruplandırılarak, uzunluk, alan ve hacim hesaplama yöntemleri incelenmiştir. Cebir bölümünde ilk önce denklem çözümlerinde gerekli olan bağıntı ve özdeşlikler incelenmiştir. İkinci olarak sayılar teorisi bölümünde ele alınan sayı dizilerinin toplam formülleri ele alınmıştır. Son olarak ise, kökeni Hârizmî'ye dayandırılan temel altı denklem türü ve bazı belirsiz denklem türleri ile İbn Fellûs, Şerefeddin Tûsî ve Ömer Hayyâm'ın denklemleri ele alış biçimleri incelenmiştir. Tüm eser incelemelerinde, müellifin kaynaklarının belirlenmesi çalışmalarının yanı sıra, eserlerin İslam matematik tarihindeki konumları da belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İbn Fellûs, Sayılar Teorisi, Hesap, Cebir, Mesaha

ABSTRACT

CRITICAL EDITION, TRANSLATION AND MATHEMATICAL EVALUATION OF FOUR MATHEMATIC WORKS OF IBN FALLUS

Akkaya, Rukiye

Master's Thesis, Department of the History of Science and Philosophy

Advisor: Elif Baga

March, 2022. 375 pages

This thesis offers an analysis of pre-Ottoman Islamic mathematics through the mathematical works of Ibn Fallus, who lived in the 12th-13th centuries. The critical edition, translation and mathematical evaluation of the author's four works in the fields of number theory, calculus, algebra and applied geometry (misāha) constitutes of the basis of the study. In the number theory section, firstly, the number types, many of which were transferred from Nicomachus of Geresa, and the style the author interpreted it within the framework of Islamic mathematics are examined, subsequently, various perfect square and cube identities are discussed. In this section, the method of finding hidden numbers through linear equation system is also analyzed. In the calculation section, firstly, the mathematical operations by mental calculus (hisāb al – hawā'ī) are discussed. Subsequently, the question types in the divan exams of the period are examined and exemplified. In misāha section, all of the basic geometry figures are grouped as one-dimensional, two-dimensional and three-dimensional; and length, area and volume calculation methods are examined. In the algebra section, firstly, the relations and identities that requires for the solution of equations are examined. Secondly, the total formulas of the number sequences discussed in the number theory section are included. Finally, six basic types of equations and some ambiguous types of equations, whose origins are attributed to Khwārizmī, and how Ibn Fallus, Sharaf al-Dīn al-Tūsī and Omar Khayyām handled the equations are examined. In the whole work studies, besides the works to determine the author's sources, the position of the studies in the history of Islamic mathematics is also tried to be determined.

Keywords: Ibn Fallus, Numbers Theory, Mental Calculus (hisāb al – hawā'ī), Algebra, Applied Geometry (misāha)

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM ..... **I**

İMZA SAYFASI ..... **III**

ÖNSÖZ ..... **V**

ÖZET ..... **VII**

ABSTRACT ..... **IX**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **XXI**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **XXIII**

GİRİŞ **1**

1. BİRİNCİ BÖLÜM **5**

MÜELLİF VE ESERLERİ **5**

1.1. İBN FELLÛS'UN HAYATI *5*

1.2. ESERLERİ *9*

1.3. İBN FELLÛS'A GÖRE MATEMATİK İLİMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI *10*

2. İKİNCİ BÖLÜM **15**

İBN FELLÛS'UN ESERLERİNİN İNCELENMESİ **15**

I. İ'DÂDU'L İSRÂR FÎ ESRÂRİ'L-A'DÂD **17**

1. ESER VE İLMÜ'L-ADED HAKKINDA GENEL BİLGİ *17*

1.1. Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar 22

1.2. Eserin Nüshaları 23

1.3. İncelenen Nüshalar 23

1.3.1. Süleymaniye; Esad Efendi 1178 numaralı nüsha 24

1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha 24

1.4. Eserin Tasnifi.....24

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME.....27

1. Birinci Bâb: Sayıların Sayılması ve İsimlerinin Bilgisi.....28

2. İkinci Bâb: Sayıların Üretimi, Meydana Getirilmesi ve Bu Sayıların Çıkarımı Esnasındaki Zorunlu İlişenlerin *(Levâzım)* Beyanı 28

2.1. Doğal (Tabii) Sayılar: 28

2.2. Çift Sayılar 29

2.3. Çiftin Çifti Sayılar (Çift Çarpı Çift Biçimindeki Sayılar).....29

2.3.1. Satranç sayılarının elde edilmesi 30

2.3.2. Satranç tahtasındaki sayıların toplam formülü 30

2.4. Tekin Çifti Sayılar 32

2.5. Çift ve Tekin Çifti Sayılar.....33

2.6. Tek Sayılar 34

2.7. Asal (*Adedü'l-evvel*) Tek Sayılar.....34

2.8. Bileşik (Mürekkeb) Tek Sayılar.....34

2.9. Ortak (*Müşterek*) Tek Sayılar.....35

2.9.1. Kalbur (*Gırbâl*) Yöntemi: 35

2.10. Artık (*Zâid*) Sayılar.....36

2.11. Tam (*Mükemmel)* Sayılar 37

2.11.1. Mükemmel sayıların elde edilme yöntemi 37

2.12. Eksik (*Nakıs*) Sayılar 38

2.13. Dost (*Mütehâbbe*) Sayılar 39

2.13.1. Nicelik bakımından dost sayılar.....39

2.13.2. Nitelik bakımından dost sayılar.....39

2.13.3. Nicelik bakımından dost sayıların elde edilme yöntemi.....40

2.14. Düşman (*Mütebâğada*) Sayılar 41

2.15. Düzlemsel (*Biçimsel*) Sayılar.....41

2.15.1. Üçgen sayılar 41

2.15.2. Kare sayılar.....42

2.15.3. Beşgen sayılar.....42

2.16. Cisimsel (Üç Boyutlu) Sayılar 45

2.17. Piramit (*Nâri*) Sayılar 45

2.17.1. Üçgen tabanlı piramit sayıların elde edilmesi 45
2.17.2. Kare tabanlı piramit sayıların elde edilmesi 45
2.18. Küp Sayıları 46
2.19. Levhî Sayılar 47
2.20. Teyrî/ Bi'ri/Zenburi/ Tâbûtî Sayılar 47
2.21. Lebinî Sayılar 48
2.22. Dairesel Sayılar 48
2.23. Küresel Sayılar 49
2.24. Aynî *(Hevhevi)*Sayılar 49
2.25. Gayrî Sayılar 50
2.25.1. Aynî sayılar ve gayrî sayılar arasındaki ilişkiler 50
3. Üçüncü Bâb: Hendese Kitaplarından Derlenen Tüm Esaslar 54

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB 65

1. ESER VE HESÂB-I HEVÂÎ HAKKINDA GENEL BİLGİ 65
i. Eser Hakkında Genel Bilgi 65
ii. Hesâb-ı Hevâî (Zihin Hesabı): 67
1.1. Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar 68
1.2. Eserin Nüshaları 69
1.3. İncelenen Nüshalar 69
1.3.1. Süleymaniye; Ayasofya 2761 numaralı nüsha 69
1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha 70
1.3.3. Süleymaniye; Hasan Hüsnü Paşa 1292 numaralı nüsha 71
1.3. Eserin Tasnifi 71

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME 73
1. Birinci Bâb: Hesap İlmindeki İsimler, Bağlantılar (Ukûd), Basamakların Kısımlarının Beyanı 74
2. İkinci Bâb: Çarpma 74
2.1. Birinci Fasıl: Çarpmanın Tanımı, Hakikati (Malumatı) ve Müfred Sayıların Çarpımının Beyanı 75
2.1.1. Çarpmanın tanımı 75
2.1.2. Çarpmanın hakikati 76

2.1.3. Müfred sayıların çarpımı 76
2.2. İkinci Fasıl: Mürekkeb Sayıların Çarpımı 78
2.2.1. Dağılma özelliği yöntemi ile çarpma yöntemi 78
2.2.2. I. Oranlama yöntemi: 79
2.2.3. II. Oranlama yöntemi 79
2.2.4. Kısmi dağılma özelliği ile çarpma yöntemi 79
2.2.5. Onlar basamağı aynı olan sayılarda çarpma işlemi 80
2.2.6. Çarpanların birini herhangi bir kesir ile çarpma yöntemi 80
2.2.7. Çarpanları *müfred-ukûd* sayıya çevirme yöntemi 80
2.2.8. Sayıları kesirli hale getirerek çarpma yöntemi 81
2.2.9. Kare alma yöntemi ile çarpma yöntemi 81
2.2.10. İki kare farkı yöntemi ile çarpma yöntemi 82
2.2.11. Çarpanları 2 ve 5 ile bölüp sonucu 10 ile çarpma yöntemi 82
2.2.12. Çarpanların beşte ikisini ve dörtte birini alıp, sonucu 10 ile çarpma yöntemi 83
2.3. Üçüncü Fasıl: Kesirler ve Paydalarının Bilgisi 84
2.3.1. Müfred kesir 84
2.3.2. Mürekkeb kesir 84
2.3.3. Mükerrer kesir 84
2.3.4. Muzaaf kesir 84
2.3.5. Asal (summ/asamm) kesir 85
2.4. Dördüncü Fasıl: Kesirlerin Çarpımı 87
2.5. Beşinci Fasıl: Tam Sayılı Kesirlerin Çarpımı 88
3. Üçüncü Bâb: Bölme 88
3.1. Birinci Fasıl: Tamsayıların Tamsayılara Bölümü ve Bölmenin Tanımı… 88
3.1.1. Bölmenin tanımı*:* 88
3.1.2. Bölme işleminin iki yolu: 89
3.1.3. Bölmenin kısımları: 89
3.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Kesirlere Bölümü 90
3.3. Üçüncü Fasıl: Tam sayılı Kesirlerin Birbirine Bölümü 91

3.4. Dördüncü Fasıl: Matematik, Fıkıh, Ferâiz ve Vasiyet Konularında Bölme İşlemi 91
3.5. Beşinci Fasıl: *Mudmar* (*Gizli)* Sayıların ve *Mudmar* İsimlerin Bölme Yoluyla Bulunması 93
4. Dördüncü Bâb: Oran (*Nisbe*) 94
4.1. Birinci Fasıl: Oranın Tanımı ve Kısımları 94
4.1.1. Aritmetik oran 94
4.1.2. Geometrik oran 96
4.1.3. Harmonik oran 97
4.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Kesirlere Oranı 99
4.2.1. Orantı ibarelerinin üç önemli noktası 99
5. Beşinci Bâb: Meçhuller İle İlgili Problemlerde Var Olan Durumların Belirlenmesi ve Çözüm Bulunması 100
5.1. Divan Erbabının Yaptığı Sınavlardaki Meseleler 100
5.2. Değiş-Tokuş (*Telâkî*) Problemleri 101
5.3. Parasal (*Sarf*) İşlem Problemleri 102
5.4. Alım-Satım (*Mübâya'ât*) Problemleri 103
5.5. Tahıl Ölçümü (*Akfize*) Problemleri 103
5.6. Ücret (*İcâre*) Hesabı 104
5.7. Ortaklık (*Şirket*) Problemleri 104
5.8. Sultaniyenin(Tohumluk) Bölüştürülmesi (*Mukassemât-ı Sultâniye*) Problemi 105
5.9. Kuyuların Kazılması ile İlgili Problemler 105
5.10. Askerlerin Aylık Geliri (*Câmikiyyâtü-l Cünd*) ile İlgili Problemler 106
5.11. Ağaçlar ile İlgili Problemler 106
5.12. İki Ulağın Yolculuğu (*Sîri'l-Berîdî*)/ Hız Problemleri 107
5.13. Gece Usulesi (*Usûletü'l-Leyliyye*) 108
5.14. Havuz (*Hıyâd*) Problemleri 109
5.15. Mesafelerin Ölçümü (*Mesâhatü'l-Eb'âd*) 110

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR 113

1. ESER VE CEBİR İLMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ 113

i. Eser Hakkında Genel Bilgi 113
ii. İlmü'l-Cebr ve'l-Mukâbele....116
1.1. Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar 117
1.2. Eserin Nüshaları 118
1.3. İncelenen Nüshalar....119
1.3.1. Millet Kütüphanesi; Feyzullah Efendi 1366 numaralı nüsha....119
1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha 119
1.3.3. Süleymaniye, Laleli 2750 numaralı nüsha 120
1.4. Eserin Muhtevası....120
2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME....123
1. Birinci Fasıl: Orantı 124
2. İkinci Fasıl: Çarpma....124
2.1. Cebirsel Terimlerin Birbiriyle Çarpımı 124
2.2. Cebirsel Terimlerin Cüzlerle Çarpımı 125
2.3. Cüzlerin Cüzlerle Çarpımı....126
2.3.1. Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayıların çarpımı 126
3. Üçüncü Fasıl: Bölme....126
3.1. Cebirsel Terimlerin Birbirine Bölümü 126
3.2. Cebirsel Terimlerin Cüzlere Bölümü....128
3.3. Cüzlerin Cebirsel Terimlere Bölümü....129
3.4. Cüzlerin Cüzlere Bölümü 130
3.4.1. Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda bölme işlemi 131
4. Dördüncü Fasıl: Toplama ve Çıkarma....132
4.1. Kare Köklü Sayı ve Küp Köklü Sayı Biçimindeki İrrasyonel Sayılarda Toplama İşlemi....132
4.2. Kare Köklü Sayı ve Küp Köklü Sayı Biçimindeki İrrasyonel Sayılarda Çıkarma İşlemi 132
5. Beşinci Fasıl: Algoritmalar (*Muâmerât*)-Postulatlar (*Müsâderât*) ve Denklemler....133
5.1. Algoritmalar (*Muâmerât)*-Postulatlar (*Müsâderât*) Bahsi 134

5.1.1. İkinci ve üçüncü dereceden köklü ifadelerle çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili kurallar 134
5.1.2. Tamsayı dizilerinin toplam formülleri 134
5.1.3. Belirsiz denklem analizi (*istikrâ*) 137
5.1.4. Bileşik/katışık (*mukterin*) denklemlerin ispatı (burhânı) 138
5.1.4.1. Bileşik denklemlerin ilkinin ispatı 138
5.1.4.2. Bileşik denklemlerin ikincisinin ispatı 139
5.1.4.3. Bileşik denklemlerin üçüncüsünün ispatı 139
5.1.5. Pisagor *(arûs)* teoremi 139
5.2. Temel Altı Denklem (*Mesâil-i Sitte*) 140
5.2.1. *Müfred* denklemler ve çözüm yöntemleri 140
5.2.2. *Bileşik* denklemler ve çözüm yöntemleri 140
5.2.3. İndirgeme (*redd)* ve tamamlama *(ikmâl*) işlemleri 143
5.2.4. Bileşik denklemlerde kök bulmadan tamkare *(mâl)* bulma yöntemleri 143
5.2.5. İndirgeme *(redd)* işlemi yapmadan denklem çözümü: 144
5.2.6. Tamamlama *(tekmil)* işlemi yapmadan denklem çözümü: 145
5.3. İki, Üç ve Dört Terimli Denklem Türleri (*Sünâiyyât, Sülâsiyyât, Rubâiyyât)* 145
5.4. Belirsiz Denklemler (*Seyyâle Denklemleri*) 149

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A'MÂLİ'L-MİSÂHA 155

1. ESER VE MESÂHA İLMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ 155
i. Eser Hakkında Genel Bilgi 155
ii. İlmü'l-Misâha 157
1.1. Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar 159
1.2. Eserin Nüshaları 160
1.3. İncelenen Nüshalar 161
1.4. Eserin Tasnifi 161

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME 167

I. YÜZEYSEL ŞEKİLLER 168

A. ASIL /BİRİNCİL ŞEKİLLER *168*
1. Dörtgen (*Murabba'*): 168
1.1. Kare (*Murabba' Mutlak)* 169
1.2. Dikdörtgen (*Mustatil*) 169
1.3. Eşkenar dörtgen (*Muayyen*) 169
1.4. Deltoid (*Şebih bi'l-Muayyen*) 170
1.5. Dik Yamuk (*Zu'l-Zengati'l-Vâhide*) 171
1.6. İkizkenar Yamuk (*Zu'l-Zengateyni'l-Müsteviyâni*) 171
1.7. Çeşitkenar Yamuk (*Zu'l-Zengateyni'l-Muhtelifeteyn*) 172
1.8. Çeşitkenar Dörtgen (*Murabba' Muhtelif*) 173
2. Üçgen (*Müselles*) 173
3. Daire (*Müdevver*) 175
4. Yay (*Mukavves*) ile Çevrelenen Alanlar 177
4.1. Yarım Daire *(Kavs)* 177
4.2. Yarım Daireden Büyük Daire Kesmesi 178
4.3. Yarım Daireden Küçük Daire Kesmesi 179
4.4. Hilâlî: 180
5. Çokgenler (*Zu'l-Azlâi'l-Kesîre)* 181
5.1. Düzgün Çokgenler (*Mütesâvi'l- Azlâi)* 181
5.2. Çeşitkenar Çokgenler (*Muhtelifu'l- Azlâi)* 182

B.FER *183*
1. Mutabbel 183
1.1. Ortası Olan Mutabbel 183
1.2. Ortası Olmayan Mutabbel 184
2. Müderrec 184
3. Tennûrî 185
4. Beydî 185
5. Ölçülemeyen Yüzeyler *(Mâ lâ Yezra')* 186

2. CİSİMSEL ŞEKİLLER *186*

A. ASIL *186*
1. Dörtgen Prizmalar 186

1.1. Küp 186
1.1. Lebinî /Lebsî 187
1.2. Teyrî 188
1.3. Levhî 189
2. Ustuvâne 189
2.1. Silindir 190
2.2. Çokgen prizma 190
3. Mahrut 191
3.1. Koni 191
3.2. Düzgün Çokgen Tabanlı Piramit 192
4. Küre 193
5. Mahrut (Koni ve Piramit) Parçaları 194
5.1. Kesik Koni 194
5.2. Kesik Piramit 196

B. FER' *197*
1. Küre Parçası (*Kubbe*) 197
2. Tonoz (*Ezec*) 198
3. Üçgen Prizma (*Menşûr*) 199

3. ÇİZGİSEL ŞEKİLLER *199*
1. Dağ ve Kale Gibi Yükseklikler 199
2. Kuyu ve Havuz Gibi Derinlikler 200
3. Nehir ve Kıyı Uzunlukları 201

DEĞERLENDİRME 203

3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 209

ESERLERİN TÜRKÇE TERCÜMELERİ 209

I. İ'DÂDÜ'L İSRÂR FÎ ESRÂRİ'L-A'DÂD ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ *211*

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ *231*

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ 243

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A'MÂLİ'L-MİSÂHA ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ 259

4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 281

ESERLERİN TAHKİKLİ METİNLERİ 281

I. İ'DÂDU'L İSRÂR FÎ ESRÂRİ'L-A'DÂD ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ..... 283

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ 299

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ..... 311

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A'MÂLİ'L-MİSÂHA ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ..... 325

SÖZLÜK 335

KAYNAKÇA 341

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. İ‘dâdu’l-İsrâr Nüshaları 23
Tablo 2. Satranç Sayıları 33
Tablo 3. Kalbur Yöntemi 35
Tablo 4. Sayı Türleri 60
Tablo 5. Gırbâl Hesabı İle Asal Tek Sayıların Bulunması 64
Tablo 6. İrşâdu’l-Hüssâb Nüshaları 69
Tablo 7. Nisâbu’l-Habr Nüshaları 118
Tablo 8. Denklem Türleri 146
Tablo 9. Denklemlerin Karşılaştırılması 147
Tablo 10. Belirsiz Denklem Sorusunun Çözüm Tablosu 151
Tablo 11. et-Tuffâha Nüshaları 160

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Matematik İlimlerinin Sınıflandırılması 11
Şekil 2. Harmonik Oran 98
Şekil 3. Mesafele ve Uzunluk Ölçümü 111
Şekil 4. Dağ Yüksekliği Ölçümü 200
Şekil 5. Kuyu Derinliği Ölçümü 201
Şekil 6. Nehir Genişliği Ölçümü 201

KISALTMALAR

a.e. : aynı eser

a.g.e. : adı geçen eser

a.g.m. : adı geçen makale

a.y. : aynı yer

bkz. : bakınız

c. : cilt

DİA : Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi

H. :Hicrî

M :Miladî

M.Ö. :Milattan Önce

M.S. : Milattan Sonra

nşr. : neşreden (tahkik eden)

s. : sayfa

TDV : Türkiye Diyanet Vakfı

v. : varak

GİRİŞ

İslam bilim tarihi çalışmalarının 12-13.yüzyıllara karşılık gelen dönem incelendiğinde, farklı medeniyetlerden alınan bilim mirasının İslam medeniyeti çatısı altında sentezlenip, yeniden üretken hale getirildiği bir süreç karşımıza çıkmaktadır. Bilimlerin gelişip çeşitlenmesinde pek çok dış etmenle birlikte "müfid" yani kullanışlılık, "hikmet" yani "asıl sebep" ve bilgelik gibi manevi etmenler de aktif rol oynamıştır.

Söz konusu bilimsel çalışmalar, bu dönemdeki matematik bilimleri özelinde değerlendirildiğinde çeşitlilikler de artmaktadır. *Hesap ilmi*, devlet muhasebe geleneğinin/ divan sisteminin yapıtaşını oluşturmuştur. Özel olarak zihin hesabı bu alanda temel olmakla birlikte, sittînî/altmış tabanlı hesap sistemi de muhasipler tarafından bilinmekteydi. *Cebir* ilmi incelendiğinde, Hârizmî ile başlayan aritmetik cebir anlayışı sürecinin devamı gözlemlenmektedir. Hesap ve cebirin birlikte kullanıldığı bir başka uygulama alanı ise Fıkıh ilmidir. Miras/tereke hesaplamak için gerekli olan matematik bilgisi, matematiğin dış dünyaya açılan farklı bir kapısı haline gelmiş, bu konunun ele alındığı eserler *ferâiz ilmi* başlığı altında literatürde yerini almıştır. İslam bilimi çalışmaları içinde, *aded ilmi* çalışmalarının da farklı yönlerde seyir izlediğini söyleyebiliriz. Mistisizm yönelimli sayı yorumlamalarını içeren çalışmalar olmakla birlikte, mistisizmden uzak, sayıyı yalnızca "sayı olmak bakımından" ele alındığı "sayılar teorisi" çalışmaları literatürde yerini almıştır. Bir başka ilim dalı olan *vefk ilmi* batınî/gizli ilimlerden sayılmakla birlikte hesap yönünden aded ilminin bir alt dalıdır. *Hendese/teorik geometri ve mesaha/uygulamalı geometri* alanındaki çalışmalar ise mühendislik ve mimari alandaki çalışmaların temelini oluşturmuştur.

Bu çalışmada, 5./12.yy. ve 6./13.yy. arasında yaşamış, hezarfen (polimat) portre sergileyen alimlerden biri olan İbn Fellûs'un hesap, cebir, mesaha ve sayılar teorisi

alanındaki eserleri bağlamında matematikçiliği yorumlanacaktır. İncelenecek eserler şöyledir:

1. İ‘dâdu’l-İsrâr fî Esrâri’l-A‘dâd
2. İrşâdu’l-Hüssâb fi’l-Meftûh min İlmi’l-Hisâb
3. Nisâbu’l-Habr fî Hisâbi’l-Cebr
4. et-Tuffâha fî A‘mâli’l-Misâha

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölüm, üç kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım, müellifin ortaya koyduğu eserlerin, onun yaşamı ve sosyal çevresinden bağımsız omadığı gerekçesiyle, çalışmalarını daha iyi tahlil etmek bakımından İbn Fellûs’un hayatı hakkında bilgilere ve o dönemdeki ilmi-sosyal çevrenin bilgisine ayrılmıştır. İkinci kısım, müellifin eserleri ile ilgilidir. Üçüncü kısım ise, İbn Fellûs’a göre matematik ilimlerinin sınıflandırılmasını içermektedir.

İkinci bölümde, İbn Fellûs’un matematik alanında günümüze ulaşan dört ayrı risalesi yani ilm-i aded, hesap, cebir ve mesaha alanında telif etmiş olduğu dört eserinin içeriği matematiksel ve tarihsel açıdan değerlendirilecektir.

Üçüncü bölümde, eserlerin Türkçe tercümeleri verilecektir.

Dördüncü bölümde, eserlerin tahkikli metinleri verilecektir.

Eserlerin incelenme sıralaması, klasik matematik geleneğinde üretilen matematik eserlerinin konu sıralamasına uygun olarak yapılmıştır. Müellifin *İ‘dâdu’l-İsrâr* eserinin dibâcesinde matematik ilimlerini sınıflandırırken kullandığı sıralama da bu şekildedir.

Eserlerin tümü muhtasar bir yapıda tasarlanmıştır. Bununla birlikte eserlerle ilgili bilinen herhangi bir şerh de mevcut değildir. Bu nedenle matematiksel değerlendirme bölümlerinde müellifin yaşadığı dönemi esas alarak, yakın dönemlerde telif edilmiş farklı yazma eserler ile birlikte neşredilmiş ilgili çalışmalar kaynak olarak kullanılacaktır. Bu vesileyle çalışmalar analiz edilirken, müellifin etkilendiği isimler ve eserlerinin kaynakları da belirlenmeye çalışılacaktır.

İbn Fellûs’un eserleri ile ilgili mevcut çalışmalar da araştırmaya dahil edilmiştir. Cebir eseri *Nisâbu’l-Habr* ile ilgili Arapça ve Almanca iki değerlendirme, sayı teorisi eseri

İ'dâdu'l-İsrâr ile ilgili İngilizce'den Türkçeye çevrilmiş bir değerlendirme çalışması bulunmaktadır. Mesaha eseri *et-Tuffâha* ile ilgili değerlendirme olmaksızın iki adet Arapça matbu basımı bulunmaktadır. Bu çalışmaların ayrıntıları ilgili bölümlerde verilmiştir.

Bu tez çalışması, müellifin farklı matematik alanlardaki eserlerinin bir arada incelenmesiyle, Osmanlı öncesi matematik çalışmaları literatürüne önemli bir katkı sağlayacaktır. Matematik ilminin ameli yönünden uygulamaları ise, dönemin sosyal yapısı ile ilgili kısmî bilgi verecektir. Ayrıca, erken dönem matematik çalışmalarından da önemli aktarımlar içermektedir. Nitekim sayılar teorisi alanındaki *İ'dâdu'l-İsrâr* eseri, ilk dönem Pisagorcularının (M.Ö. 500-350) aritmetik bilgisini aktaran önemli bir kaynaktır. İbn Fellûs, Osmanlı dönemi matematiğini de etkilemiş bir alimdir. Eserleri yüzyıllar sonra bile istinsah edilmiştir. Bu hali ile Osmanlı matematiği çalışmaları için de bir katkı sağlayacaktır.

1. BİRİNCİ BÖLÜM

MÜELLİF VE ESERLERİ

1.1.İBN FELLÛS'UN HAYATI

Tam adı Ebu't-Tâhir Şemsüddîn İsmâîl b. İbrâhîm b. Gazî en-Nümeyrî el-Mârdînî el-Hanefî olup İbn Fellûs adıyla meşhur olmuştur. Oğluna nispetle Ebu't-Tahir olarak künyelenirken doğduğu yer olan Mardin'e nispetle el-Mardînî, Nümeyrî'lere nispetle en-Nümeyrî ve mezhebine nispetle künyesi el-Hanefî'dir. Lakabı Şemsüddîn'dir.[1] İbn Fellûs lakabının ona muhasebe matematiğiyle iştigali neticesinde verilmiş olması muhtemeldir.[2] Nümeyrîler, 12. yüzyıla kadar Urfa'da yaşadığı bilinen bir Arap emirliğinin ismidir[3]. İbn Fellûs'a bu lakabın verilmesi, dedesinin Urfa'da bulunması ile ilgili olmalıdır. Bazı eserlerde "Şeybânî" nisbesi ve Ebu'l-Fazl künyesi bulunmaktadır[4].

Doğum tarihi ile ilgili farklı rivayetler vardır. Ebü'l-Mefâhir Muhyiddîn Abdülkadir b. Muhammed b. Ömer en-Nuaymî (ö. 927/1521), 544/1149 yılında Busra'da, Ebû Muhammed Muhyiddîn Abdülkadir b. Muhammed b. Muhammed el-Kureşî (ö. 775/1373) ise 594/1198 bir rivayete göre 593/1197 yılında Mardin'de doğduğunu

[1] Abdulkâdir el-Kureşî (ö.775/1313), Şemsüddîn lakabının verilmesinin nedeni, nebizin helalliği konusunda kendisininden istenilen fetvayı vermemesi nedeniyle olduğunu, bazı eserlerde tercüme hatası nedeniyle Şerefüddîn yazıldığı belirtir. *el-Cevâhirü'l-Mudiyye fî Tabakâti'l-Hanefiyye*, nşr. Abdulfettah Muhammed el-Hulv (Haydarabad: 1914), s. 391.

[2]İhsan Fazlıoğlu, "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim" *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/mardini-ismail-b-ibrahim [Erişim 01.12.2021].

[3] Ömer Tokuş, Urfa ve Çevresinde Bir Arap Birliği Emirliği "Numeyrîler" (990-11. yüzyılın sonlarına kadar) *I. Uluslararası İslam Tarihi ve Medeniyetinde Şanlıurfa Sempozyumu* (25-27 Mart 2016). s.143-162.

[4] Ali Ekber Velayeti, *Takvim-i Tarih-i Ferhengi ve Temeddün-i İslam ve İran*, (Tahran: Neşarat-ı Emir Kebir), c.1, s.1175.; M. Saîd Hanâî Kâşânî, "İbn Fellûs" *Dânişnâme-i Buzurg-i İslâmî*, (DMBİ) c.4, s. 1606

belirtir.[5] Hocalarından Şîrâzî 578/1182'de, Bezzâz 592/1196'da vefat ettiği için Kureşî'nin verdiği tarihler yanlış gözükmektedir.[6] Dedesi Gazi bin Muhammed Şirazlı olup Ruha (Urfa)'da kadılık yapmış ve Musul'a göç etmiştir. Babası İbrahim ise Şiraz'da kadı vekilliği yapmıştır.[7]

İbn Fellûs, Dımaşk'ta Hanefi fıkhı üzerine eğitim aldı.[8] Ebû Tâhir Sadrüddîn Ahmed b. Muhammed b. Silefe es-Silefî'nin (ö. 576/1180) öğrencileri Yusuf b. Meali el-Bezzaz (ö.592/1196) ve Hîbetullah b. Muhammed eş-Şirâzi'den (ö.578/1182) Hadis ilmi öğrendi. Ardından Kahire'de Kur'an ve dinî ilimler üzerine derinleşti. Ayrıca tıp, mantık ve matematik alanlarında da eğitim gördü. Ancak buradaki hocaları hakkında bilgi mevcut değildir.[9] Ebû Muhammed Takıyyuddîn Ahmed b. Alî b. Abdilkādir b. Muhammed el-Makrîzî (ö. 845/1442); fıkıh, hilaf, usuleyn (fıkıh usulü ve kelam), mantık, tıp, Arap dili, hesap, musikî gibi ilimlerde âlim olduğunu ve bu ilimlerin hepsinde eser telif ettiğini ifade eder.[10] Ayrıca o şiir konusunda da kabiliyetlidir.[11] Ebü'l-Mehâsin Cemâlüddîn Yûsuf b. Tağrîberdî el-Atâbekî (ö. 874/1470) onun "fünûnu'l-evâil" ve "hikmet"te teberrüz ettiğini, fıkıhta ve fıkıh usulünde derin bilgisi

---

[5] Abdulkadir el-Kureşi, *el-Cevâhirü'l-Mudiyye*, c.1, s.144; Abdulkadir b. Muhammed en-Nuaymî, *ed-Dâris fî Târihi'l-Medaris*,Tahkik: Şemseddin İbrahim (Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1990), c.1, s.416.
Ayrıca 594 rivayeti için bkz. Kemaleddin ebu'l-Berekat el-Mübarek ibni'ş-Şiar el-Musuli, *Ukudu'l Cuman fi Şuarai haze'z-Zaman*, (Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiye, 2005), c.1, s. 428.
593 rivayeti için bkz. İbn Tağrîberdî, *el-Menhelü's-Safî ve'l-Müstevfa bade'l-Vafî*, neşr: Muhammed Muhammed Emin, c.2, s.377-378 (Kahire:1984); Bedreddin Sıbtu'l-Mardînî, *Şerhü'l-Fusuli'l-Mühimme fî Mevarisi'l-Ümme*, (Riyad: Daru'l-Asıme, 2004), c.3, s.21.
544 rivayeti için bkz. Ali Ekber Velayeti, *Takvim-i Tarih-i Ferhengi ve Temeddün-i İslam ve İran*, (Tahran: Neşarat-ı Emir Kebir), c.1, s.1175.

[6] İ. Fazlıoğlu, "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim", DİA, c.28, s.53.

[7] A. E. Velayeti, *Takvim-i Tarih-i Ferhengi ve Temeddün-i İslam ve İran*, c.1, s.1175.

[8] On ikinci ve on üçüncü yüzyılda Şam (Dımaşk) medreseleri günümüzdeki yüksek öğretim uzmanlık kurumlarına tekabül etmektedir. Michael Chamberlain *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350*, çev. Büşra Kaya, 1.bs. (İstanbul: Klasik, 2014) s.97. Şam'ın jeopolitik konumu, idari bir merkez olması, medreselerin idareciler tarafından desteklenmesi, pek çok İslam beldesindeki müderrislerin, din alimlerinin, katiplerin, şairlerin yerleşim mekânı haline gelmesini sağlamıştır (a.g.e. s.45). Hatta, Melikü'l-Muazzam'ın bir fakih olduğu ve eser yazdığı belirtilmektedir. (Ramazan Şeşen, "*Eyyûbiler*", *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/eyyubiler#1 [Erişim:01.12.2021]. Bu dönemde Şam, ilim bakımından Bağdat ve Kahire'den daha ileri bir seviyededir. (a.y.) Şam bu hali ile, ilim talebelerinin tercih ettiği bir şehir konumundadır.

[9] İ. Fazlıoğlu, "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim", DİA, c.28, s.53.

[10] Takıyuddin el-Makrizi, *el-Mukaffa'l-Kebir*, (Beyrut: Daru'l-Garbi'l-İslamiye, 2006), c.2, s. 71.

[11] İbni'ş-Şiar el-Musulî, *Ukudu'l-Cuman*, c.1, s. 428.

olduğunu ifade eder. Şihâbuddîn el-Kûsi (ö.653/12545) *Mu'cem'*inde kendisi hakkında bir şiir yazdığını aktarır.[12] Bedrüddîn Muhammed b. Muhammed b. Ahmed el-Mârdînî (ö. 907/1501) ise onun tıp, mantık, hikmet, ulûmu'l-evâil bildiğini Mısır'da matematik öğrettiğini belirtir.[13] İbn Tağrîberdî onun siret olarak zarif, muhabbeti hoş, sureten de latif olduğunu eserinde nakleder.[14]

İbn Fellûs, yaşadığı dönemin tabiriyle "kâmil"[15] olarak nitelendirilebilecek bir alimdir. Bu da onun iyi bir eğitim aldığını göstermektedir. İbn Tağrıberdî ve Sıbtu'l-Mardînî'nin onun "ulûmu'l evâil"de bilgi sahibi olduğunu belirtmeleri de üzerinde durulması gereken bir husustur. "Ulûmu'l-evâil"den kastın İslam geleneğinin kendinden önceki medeniyetlerden tevarüs ettiği, felsefe başta olmak üzere astronomi, matematik, tıp ve kimya gibi ilimler olduğu göz önüne alınınca İbn Fellûs'un iştigal ettiği ilimlerin genel çerçevesi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu rivayetlerden İbn Fellûs'un matematikçi kimliği hakkında tafsilatlı bilgi edinilemese de onun Mısır'da matematik öğretiminde bulunmuş olması önemli bir bilgidir. Musiki alanında eser yazmış olduğunu belirtmesi İbn Fellûs'un *İ'dâdü'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* adlı kitabındaki musikiyle ilgili müstakil eser yazacağına dair vaadiyle örtüşmektedir.

İbn Fellûs, Mısır'da Fahriyye medresesinde Hanefi müderrisliği yaptı[16]. Sonrasında Dımaşk'da İzzeddin Aybeg medresesinde ve Tarhaniyye medreselerinde ders verdi[17]. Dımaşk başkadısı (kâdi'l-kudatı) Cemalleddin b. Haristani'ye ve Kadı Zekiyyüddin b. Zeki'ye vekillik yaptı.[18] Dımaşk'ta Eyyubi sultanı el-Melikü'l-Muazzam İsa döneminde de ders vermiştir. Onun nar suyundan veya hurmadan elde edilen nebizin/şarabın helalliğine dair fetva isteğini İbn Fellûs, Ebu Hanife'nin (ö. 150/767) asla böyle bir şey içmediğini ve Hz. Ömer'den (ö. 23/644) gelen rivayetin sabitliğinde

[12] İbn Tağrîberdî, *el-Menhelü's-Safi*, c.2, s.377-378.
[13] Sıbtu'l-Mardînî, *Şerhü'l-Fusuli'l-Mühimme,* c.2, s.466.
[14] İbn Tağrîberdî, *el-Menhelü's-Safi*, c.2, s.377-378.
[15] On ikinci – on üçüncü asırda Şam Bölgesinde birden çok ilimle iştigal eden alimlere "kâmil" denilmekteydi. M. Chamberlain *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350*, s.115.
[16] Fahriyye Medresesi'nde hocalık yaptığına dair bkz. İbn Fellûs Mârdînî, *et-Tuffâha fî A'mâli'l-Mesaha* (Mısır: 1310), 340.
[17] Abdulkadir el-Kureşi, *el-Cevâhirü'l-Mudiyye*, c.1, s.144
[18] (İbn Kesîr (ö.774/1373), el-Bidâye ve'n-Nihâye, c.13, çev. Mehmet Keskin (İstanbul: Çağrı, 1994), s. 270.

şüphe olduğu gerekçesiyle reddeder. Bunun üzerine El-Melikü'l-Muazzam[19] (ö.624/1227) onu hem ikamet edip hem de ders verdiği Tarhâniyye Medresesi'nden azledince evine çekilir ve vefatına kadar buradan fetva verip ilim öğretmeye devam eder.[20]

Şam'da dersler medreselerin yanı sıra, medrese dışında oluşturulan ders halkalarında dini ilimler ağırlıklı olacak biçimde veriliyordu.[21] Bir alim birden fazla disiplinde ders verebilmekteydi. Fakat, Melikü'l-Muazzam ve el-Eşref gibi bazı Eyyubi hükümdarlarının bilhassa "Helenistik kökenli" akli ilimlerin verilmesi hususunda yasak koyduğu rivayet edilmiştir.[22] Ayrıca ibn Fellûs'un vekilliğini yaptığı başkadı Zekiyyüddin b. Zeki mantık ve felsefe ile uğraşmaktan alimleri men etmişti[23] İbn Fellûs'un ise mantık eğitimi aldığı ve mantık üzerine eseri olduğu bilinmektedir. Ancak Şam'da fıkıh dersi dışında hangi dersleri verdiği bilinmemektedir.

Bu bilgilerden onun Mardin, Dımaşk, Kahire gibi bölgelerde bulunduğu görülmektedir. Ayrıca eserlerinin dibâcelerinde verdiği bilgilere bakılınca onun eserlerini Mekke ve Medine'de yazdığı anlaşılır. İbn Fellûs, eserleriyle ilgili olarak her bir kitabı için; yazmayı bitirdikten sonra kitabıyla beraber Kâbe'yi tavaf edip Allah'a övgüde bulunduğundan ve ibadetinin rükünlerini kitabı yanındayken yerine getirdiğinden söz eder. Bu rükünleri Makam, zemzem, Haceru'l-Esved ve Mültezem arasında bulunmak olarak sıralayıp buralarda kitabıyla bulunup kitabı için yaptığı duadan bahseder.

637/(1239-1240) yılında Kureşî, Kutbuddin'den rivayetle Mısır'da[24]; Sıbtu'l-Mardînî, Dımaşk'ta; el-Musulî, Muharrem ayının çarşamba günü Dımaşk'ta[25]; Makrizî ise Safer ayının 11. günü[26] vefat ettiğini söyler. Nuaymî Cemaziyel evvelde Dımaşk'ta vefat

---

[19] 1218-1227 tarihleri arasında tahtta bulunan Dımaşk Eyyûbi meliki. Cengiz Tomar "*el-Melikü'l-Muazzam", DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/el-melikul-muazzam [Erişim: 23.11.2021].

[20] Abdulkadir el-Kureşi, *el-Cevâhirü'l-Mudiyye*, c.1, s.144; Nuaymî ve İbn Kesîr, İbn Mesud'dan bu konuda rivayet edilen hadisin sahih olmadığını ilave eder. (Nuaymî, *ed-Daris*, c.1, s. 416.) (İbn Kesîr, el-Bidâye ve'n-Nihâye, s. 270)

[21] M. Chamberlain *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350*, s.113.

[22] a.g.e. s.112.

[23] R. Şeşen, "Eyyûbiler", DİA, c.12, s.20-31

[24] Abdulkadir el-Kureşi, *el-Cevâhirü'l-Mudiyye* c.1, s.144.

[25] İbni'ş-Şiar el-Musuli, *Ukudu'l-Cuman*, c.1, s. 428.

[26] Makrizi, *el-Mukaffa'l-Kebir*, c.2, s. 45.

edip Kasiyun'a defnedildiğini yazar ve Ebü'l-Fidâ' İmâdüddîn İsmâîl b. Şihâbiddîn Ömer b. Kesîr b. Dav' b. Kesîr'in (ö. 774/1373) onun vefat tarihinin 630 senesinde olduğuna dair rivayetini aktarır.[27]

Doğum tarihinde olduğu gibi ölüm tarihi hususunda da çeşitli rivayetler bulunan İbn Fellûs'un *Tuffâha*'lardaki ferağ kaydına göre her halükârda 629 yılından sonra vefat etmiş, uzun bir hayat sürmüş olduğu ve Mardin, Dımaşk, Mısır, Mekke, Medine de bulunduğu söylenebilir.

Öğrencileri hakkında çok fazla bilgi yoktur. Tarhâniyye medresesinden azledilince yerine getirilmiş olan Zeynüddin İbnü'l-Attâ en meşhur öğrencisidir. Şehâbeddîn el-Kavsî, Mecdüddin İbnü'l-Halvâniyye gibi âlimler de onun öğrencilerindendir.[28] Ayrıca, Sıbtu'l-Mardînî *Şerhü'l-Fusuli'l-Mühimme fî Mevarisi'l-Ümme* adlı kitabının ilgili bölümünde 'münâsaha' kelimesinin anlamıyla ilgili İbn Fellûs'un bir görüşüne yer verdiğini de burada anmak gerekir.[29]

1.2.ESERLERİ

İbn Fellûs'e nispet edilen eserler şunlardır[30]:

1) Kitabu İ'dâdi'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd
2) Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr
3) İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb
4) Et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha[31]
5) Hallü Akdi'l-İşkal fî Misâhati'l-Eşkal
6) Mizanü'l-Ulûm fî Tahkīki'l-Ma'lûm
7) Vesiletü't-Tullâb fî Ma'rifeti'l-Evkât bi'l-Hisâb
8) Muhtasar fî İlmi'l-Kavâfi

---

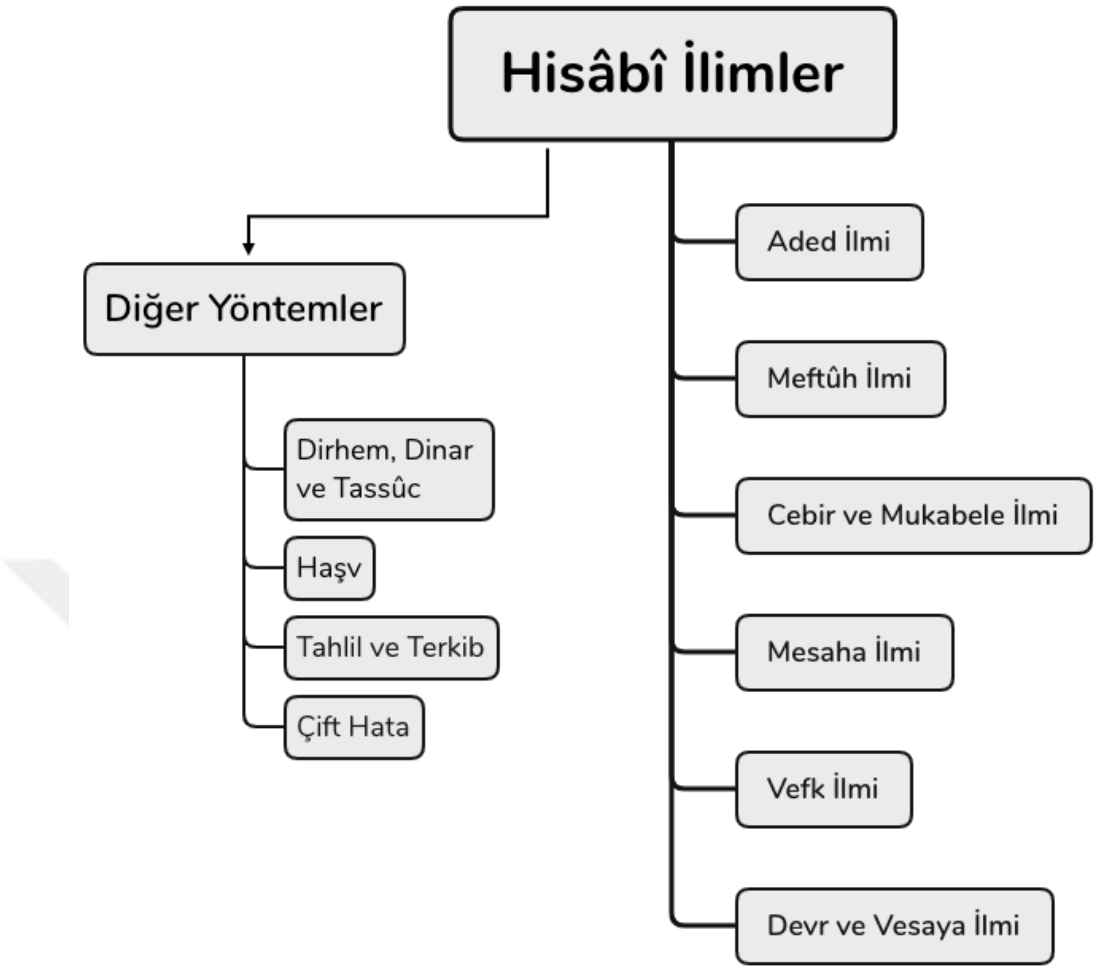
[27] Nuaymî, *ed-Daris*, c.1, s. 416.
[28] İ. Fazlıoğlu, "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim", *DİA*, c.28, s.53.
[29] Sıbtu'l-Mardînî, *Şerhü'l-Fusuli'l-Mühimme,* c.2, s.466.
[30] İ. Fazlıoğlu, "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim", *DİA*, c.28, s.53.
[31] Rosenfeld ve İhsanoğlu *Et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha* ile *Hallü Akdi'l-İşkal fî Misâhati'l-Eşkal* eserlerinin aynı olduğunu belirtir. (Boris A. Rosenfeld, Ekmeleddin İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works, (7th -19 thc.)* (İstanbul: IRCICA, 2003) s.203

Ebû Abdillâh Şemsüddîn Muhammed b. İbrâhîm b. Sâid ibnü'l-Ekfânî (ö. 749/1348) ve Taşköprizâde Ahmed Efendi (ö. 968/1561) ona "ilmü hisâbi'd-dirhem ve'd-dînâr" sahasında bir eser daha nispet ederler.[32] Söz konusu eserlerde hevâî hesap ile ilgili nispet edilen bir muhtasar daha vardır ki bunun *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* olması kuvvetle muhtemeldir. Taşköprizade, İbnü'l-Ekfânî ve Ebü't-Tayyib Muhammed Sıddîk Bahâdır Hân b. Hasen b. Alî el-Kannevcî (ö. 1307/1890) onun matematikle ilgili eserlerinin muhtasar türünde olduğunu belirtirler.[33] Ayrıca Makrizî'nin onun fıkıh, hilaf, usuleyn, mantık, tıp, Arap dili, hesap, vefk, musiki ilimlerinde eser verdiğini belirtmesi dikkat çekicidir. Günümüze ulaşmamış olmasına rağmen *İ'dâdü'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* adlı risalesinin dibâcesinde musiki eseri yazacak olduğunu belirtmiş olması Makrizî'nin iddiasıyla birbirini desteklese de fıkıh, hilaf, usuleyn, mantık, tıp, Arap dili ve vefk alanlarında bilebildiğimiz kadarıyla eseri yoktur.

1.3.İBN FELLÛS'A GÖRE MATEMATİK İLİMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

İbn Fellûs, matematik ilimlerini *İ'dâdu'l-İsrâr* isimli sayı teorisi kitabının dibâcesinde *hesap ilmi* başlığı altında ele alarak, aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır.

[32] İbnü'l-Ekfânî, *İrşâdu'l-Kâsıd ilâ Esne'l-Makâsıd*, nşr. Abdulmün'îm Muhammed Ömer (Kahire: Daru'l-Fikril'l-Arabiyye), s.217; Taşköprîzâde, *Miftâhu's-Sa'âde ve Misbâhu's-Siyâde* s.36a (Manisa: Akhisar Zeynelzade Koleksiyonu 761/1, 1-41a)
[33] Sıddık b. Hasan el-Kannevci, *Ebcedü'l-Ulûm*, (Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiye, 1978), c.2, s. 207.



Şekil 1. Matematik İlimlerinin Sınıflandırılması[34]

Aded ilmi/sayılar teorisi tüm ilimlerin esasıdır. Konusu "sayı olmak bakımından sayılar" olup, sayıların isimlendirilmeleri, sınıflandırılmaları ve diğer yapısal özellikleri ile ilgilenir. Diğer hesap ilimleri de sayılarla ilgilidir ancak farklı olarak, sayıların işlevsel boyutu ile ilgilenirler. Dolayısıyla hesap ilimleri arasında aded ilmi asıl bölümü oluşturur. Diğer tüm ilimler ise aded ilmine gereksinim duyar[35]. Müellifin sayılar teorisi alanında telif ettiği *İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* eseri bu çalışmada değerlendirilmiştir.

[34]İbn Fellûs, *İ'dâdu'l-İsrâr*, *Landberg, 199*, v.16a-16b.
[35] a.y.

Meftûh ilmi, hesâb-ı hevâî/zihin hesabı ile ilgilidir. İbn Fellûs *meftûh* ilmini "çarpma, bölme ve oranı bilmektir" şeklinde tanımlar. Müellifin bu konuda telif ettiği *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* isimli eseri bu çalışmada değerlendirilmiştir. Ayrıntılı açıklamalar eser incelemesinde verileceği için burada tekrar değinilmeyecektir.

Cebir ve mukabele ilmini İbn Fellûs, meçhulleri/bilinmeyen sayıları ortaya çıkarmanın bilgisi olarak tanımlar. Müellifin konu hakkında telif ettiği *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* isimli eseri bu çalışmada değerlendirilmiştir. Ayrıntılı açıklamalar eser incelemesinde verileceği için burada tekrar değinilmeyecektir.

Mesaha ilmini İbn Fellûs, ölçülebilir şekillerin hesabının bilgisi, yani ölçülebilir şekillerde sayıları ve karşılık geldiği durumları inceleyen bir ilim olarak tanımlar. Müellifin *et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha* eseri isimli eseri çalışmada değerlendirilmiştir. Ayrıntılı açıklamalar eser incelemesinde verileceği için burada tekrar değinilmeyecektir.

Vefk ilmi ile ilgili müellif, "uygun şekillerin çıkarılması" biçiminde öz bir tanımlama yapmıştır. Taşköprîzâde, vefk ilminin kare şeklindeki $n \times n$ boyutlu tabloların gözlerine sayılar yazılması, bu sayıların mükerrer olmaması ve her bir satır ve sütunda bulunan gözlerdeki sayıların toplamının aynı sayıyı vermesi gibi özellikleri ile açıklar[36]. Günümüzde sihirli kareler/ magic square denilen konu bununla ilgilidir. *Vefk ilmi* sayı hesabı yönünden hesap ilminin bir şubesi olduğu gibi, harf ve sayılarla gizil birtakım bilgileri elde etme amacı gütmesi bakımından "havass" ilminin bir şubesidir.

Devr ve vesâyâ ilmi İslam miras hukuku ile ilgili bir alandır. Vasiyet edilen ya da miras kalan mal miktarının paylaşımını konu edinir. İbn Fellûs, bu ilimle ilgili ayrıntılara girmemiş, ancak hesap eserinde değinmiş, ele aldığı yöntemlerin devr ve vesâyâ hesaplamaları için faydalı olacağını bildirmiştir[37].

Dirhem, dinar ve tassûc yöntemi, cebirsel denklemlerin çözümünde, bilinmeyenin bilinenden çok olduğu durumda (belirsiz denklemlerde), bilinmeyenlere dinar, dirhem, fels, şey' gibi isimlendirmelerin verilerek çözülmesini ele alır. Bu konuda

[36] Cevat İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim, Riyâzî ve Tabii İlimler* (İstanbul: Küre, 2019), s. 18.
[37] *İrşâdu'l-Hüssâb,* Landberg, 199, 38a-38b.

Taşköprîzade ve İbnü'l-Ekfânî, İbn Fellûs'a bir eser nispet ederler[38]. Ancak bu konuya ait günümüze ulaştığı bilinen bir eseri mevcut değildir. Bu yöntem ile ilgili cebir ve mukabele eserinin sonunda bir soru çözümü mevcuttur[39]. *Tassûcu* Muhammed b. Ahmed el-Hârizmî (ö.387/997), *Mefâtihu'l-Ulum*'da miskalin yirmi dörtte birine denk gelen bir ölçü birimi olarak belirtir.[40] Bu yöntem ilimler tasnifi eserlerinde *dirhem ve dinar hesabı* olarak geçmektedir. İbn Fellûs'un, bu hesap yönteminde dirhem, dinar, fels gibi problemde belirtilen nesnelere verilen isimlerden biri olarak tassûcu zikretmiş olması muhtemeldir.

Haşv yöntemi, *Mefâtihu'l- Ulûm'da dirhem ve dinar* hesabının bir diğer ismi olarak zikredilir. "Haşv" kelime olarak "ek, ilave" anlamında olup, *haşv* yöntemi aynı anlamdaki "tetimme" olarak da isimlendirilir. Hârizmî bu yöntemin, fakihlerin kullandığı bir hesap yöntemi olduğunu belirtmiştir.[41]

Çift yanlış yöntemi, cebirsel denklemlerin çözümlerinin bulunmasında kullanılan yöntemlerden biridir. *Mefâtihu'l-Ulûm*'da vasiyet ve buna benzer meselelerdeki hesap işlemleri için kullanılan bir yöntem olduğu belirtilir.[42] İncelediğimiz eserlerde İbn Fellûs bu yönteme yalnızca ismen değinmiş ancak çözüm yöntemi olarak kullanmamıştır. Cebir konusunda problemlerin çözümünde diğer yaygın yöntemlerden biri olan dört orantılı sayı yolunu tercih etmiştir.

Tahlil yöntemi, meçhullerin hesabında kullanılan bir başka cebirsel yöntemdir. Bu yöntemde, soruda verilen ifadeler denklem haline getirilir ve ters işlem yapılarak denklemdeki bilinmeyen bulunur. İbn Fellûs'un eserinde yöntemin adı *tahlil ve terkib* (çözümleme/analiz ve birleşim/sentez) biçiminde geçmektedir. Bu isimlendirmeye, ilimler tasnifi eserlerinde rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, Semavel el-Mağribî'nin (ö.570/1175 civarı) *el-Bâhir fi'l-Cebr* eserinde "tahlil" başlığı altında cebir ve mukabelede "tahlil ve terkib" işleminin ne olduğu şu şekilde geçmektedir[43]:

---

[38] *İrşâdu'l-Kâsıd* s.217; *Miftâhu's-Sa'âde* v.36a
[39] *Nisâbu'l-Habr fi Hisâbi'l-Cebr,* Landberg, 199, v.14a.
[40] Muhammed b. Ahmed el-Hârizmî, *Mefâtihu'l-Ulûm*, s.28 *(URL 1)*
[41] a.g.e. s.85
[42] a.y.
[43] *El-Bâhir fi'l-Cebr,* Ebu Nasr es-Semevel b. Yahyâ b. Abbas el-Mağribî; nşr. Salâh Ahmed ve Rüşdi Râşid, (Şam: Vizâratü't-Ta'lîmi'l-Âlî, 1972), s.73-74

Tahlil, bir mürekkebi/bileşiği parçalarına ayırmaktır… Herhangi bir önermeyi ispat etmek ya da herhangi bir istenilen [bilinmeyeni] bulmak isteyen, istenilenin [x] olduğunu varsaysın. Bundan ne istenildiğini ve neler gerektiğini en basit malumata kadar düşünsün [ve denklemi kursun]. Eğer [denklem] doğru ise, çözdüğünü birleştirsin (*terkib)*. [Birleştirmeye] tahlilin/analizin bittiği yerden başlasın. Eğer parçalar yanlış ise istenileni [bulmanın] imkansızlığını bilsin ve bu [işlemi] bıraksın.

Sonuç olarak *tahlil ve terkib* yöntemi, verilenleri uygun bir denklem biçiminde düzenleyerek bu denklemi çözme biçimindedir. Söz konusu eserde konu ile ilgili şu örnek yer almaktadır[44]:

Biri diğerinin üç katı olup çarpımları 75 olan iki sayıyı bulunuz.

Bu sorunun çözümü için, sayılardan birinin şey'*(x)* olduğu varsayarsak diğeri *3x* olur. Aşağıdaki denklem oluşur:

$$x.3x = 75$$
$$3x^2 = 75$$

Denklemin çözümü için toplam ifade büyük sayının katsayısına bölünür:

$$\frac{75}{3} = 25$$
$$x^2 = 25$$
$$x = 5 \; ve \; 3x = 15$$

[44] a.y

2. İKİNCİ BÖLÜM

İBN FELLÛS'UN ESERLERİNİN İNCELENMESİ

Bu bölümde İbn Fellûs'un matematik alanında günümüze ulaşan dört ayrı risalesi yani ilm-i aded, hesap, cebir ve mesaha alanında telif etmiş olduğu dört eserinin içeriği matematiksel ve tarihsel açıdan değerlendirilecektir. İncelenecek eserler şöyledir:

1. İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd
2. İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb
3. Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr
4. et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha

I. İ‘DÂDU’L İSRÂR FÎ ESRÂRİ’L-A‘DÂD

1. ESER VE İLMÜ’L-ADED HAKKINDA GENEL BİLGİ

i. Eser Hakkında Genel Bilgi

İ‘dâdu’l-İsrâr, İbn Fellûs’un ilmü’l-aded (sayılar teorisi) alanında kaleme aldığı eseridir. Yazar, iki kutsal belde olan Mekke ve Medine yakınlarında kitabı telif ettiğini belirtmiş, telif nedenini ise, kendisi için kıymetli birine cevap vermek olduğunu eklemiştir. Ancak bu kişinin kim olduğu ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır. Ayrıca, bu kutsal beldelerin bereketinden faydalanmak adına, Mekke’de her türlü kusurlu şüpheli şeylerden uzak olduğunu da dibâcede vurgulamıştır.

Eserin adı *Sayıların Sırlarını İfşa Etme Hazırlığı* olup, müellif, neden bu tür bir isimlendirme yaptığı hakkında bilgi vermemektedir. Bununla birlikte, sayıların farklı yorumlama biçimlerinin var olduğu dikkate alınarak eser incelendiğinde, yazarın, özellikle mistisizm içeren diğer türlü sayı yorumlamalarına karşılık “sayıları saf matematiksel olarak yorumlama” biçimini vurgulamak istemesi olarak düşünülebilir.

İbn Fellûs, eserinin kaynaklarının Pisagor (M.Ö. 570 [?]-500 [?]) ve Nikomakhos (Nicomachus of Gerasa) (M.S. 100) olduğunu belirtir. Nitekim, Nikomakhos’un *Aritmetiğe Giriş*[45] eserindeki pek çok sayı türü farklı ilavelerle birlikte eserde yer

[45] Nikomakhos’un *Aritmetiğe Giriş (Introduction to Arithmetic)* eserinin asıl nüshası günümüze ulaşmamış olup M.S. 6.yy. da yazılmış Latince çevirisi mevcuttur. (S. Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye c.2*, çev.Hüsnü Hamit, http://tmd.org.tr/asar-i-bakiye/ [Erişim: 23.11.2021] s.16) Eserin, en temel özelliği, sayıların harikuladelikler içerdiğine inanılan özelliklerini açıklamasıdır. Hiçbir şekilde ispat içermez. Nikomakhos, Pisagor’dan dört yüz yıl kadar sonra yaşamıştır. Yeni Pisagorcu ekolden kabul edilir. *Aritmetiğe Giriş* eseri, ilk dönem Pisagorcularının (M.Ö. 500-350) mistisizm içerikli sayı fikirleri hakkında da bilgi vermektedir. Yine “Eratosthenes Kalburu” ismi verilen asal sayıları bulma yöntemine, *Aritmetiğe Giriş* ile ulaşılmıştır. (B. L. Van Der Waerden, *Bilimin Uyanışı, Eski Mısır, Babilonya ve Eski Yunan Matematiği* (İstanbul: Türk Matematik Derneği, 1994), s. 155-156). *Aritmetiğe Giriş* eserinin İslam ilim geleneğine dahil oluşu, 10yy. da Sâbit b. Kurre’nin (ö.288/901) Arapça’ya tercümesiyle gerçekleşmiştir. Pisagorasçı düşünce ve sayı mistisizminin İslam matematiğine girmesinin bu çevirilerle başladığı düşünülmektedir. (İhsan Fazlıoğlu, *Aded ile Mikdâr* (İstanbul: Ketebe, 2018), s. 57-58. Sâbit b. Kurre’nin *el-Medhal ilâ İlmi’l-Aded* adındaki bu çevirisi Vilhem Kutş el-Yesûi tarafından 1958’de Beyrut’ta neşredilmiştir. (İ. Fazlıoğlu, *Sâbit b. Kurre*, DİA, s.353-356). Yakub b. İshak el-Kindî’nin (ö.266/852?) *Risâle fî Medhal ilâ Aritmetika* isimli risalesinin de *Aritmetiğe Giriş*’in bir çevirisi olduğu düşünülmekle birlikte, eser günümüze ulaşmadığı için bilinmemektedir. (Mahmut Kaya, *Kindi, Yakub b. İshak*, DİA, s.41-58), Ali el-Antâkî’nin (ö.377/987*) Tefsîr el-*

almaktadır. Bir diğer kaynak ise, Ebubekir Muhammed b. el-Hasan el-Kerecî el-Kerhî'nin (ö. 410/1019'dan sonra) *el-Fahrî*[46] isimli cebir eseridir. *İ'dâdu'l-İsrâr'ın* üçüncü bölümü cebirsel problemlerle ilgili olup, özel olarak atıfta bulunulmamasına rağmen, bu bölümdeki bir pasajın, *el-Fahrî* 'deki bir maddeyle aynı olması dikkat çekicidir.[47]

Aded ilminin konusu "sayı olmak bakımından sayı"dır.[48] Hesabın diğer dalları da aded ile ilgili olup bu ilmin üzerine inşa edilir. Yazar, ilmü'l-adedin diğer hesap ilimlerinin ilkesi olan sayıyı konu edinmesi nedeniyle en üstün hesap ilmi olduğunu belirtir[49] ve kitapların son bölümlerinde olmasının nedeninin, kıymetinin düşüklüğünden değil de

---

Aritmetika isimli eserinin Nikomakhos aritmetiğinin bir yorumu olduğu kayıtlarda geçmektedir. (B. A. Rosenfeld; E. İhsanoglu, *Mathematicians, Astronomers, and Other Scholars of Islamic Civilization and teheir works*, *(7th -19 thc.)* s.88) Taşköprîzâde, Nikomakhos'un bu eserini Osmanlı dönemi aded ilminin en geniş kaynaklarından biri olarak zikreder. (C. İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim* s. 18)

Aritmetiğe Giriş eserinin Türkçe tercümesi mevcut değildir. İngilizce çevirisi Martin Luther D'ooge tarafından yapılmıştır. (*Nicomachus of Gerasa Introduction to Arithmetic* ,1926, New York). Bu eser ayrıntılı temel kaynak niteliğindedir. Joseph Muscat tarafından yapılan, eserin sadeleştirilmiş özet çalışması vardır. (*Introduction to Arithmetic by Nicomachus of Gerasa*, 2015). Eserin İngilizce-Yunanca satır arası tercüme çevirisi de mevcuttur. (Juan ve Marie Balboa *, Nicomachus Introduction to Arithmetic Book 1&2*, 2020). Bunların dışında farklı kaynaklar ve tez çalışmaları da mevcuttur. Jason Scott Nicholson'un *An Introduction to Pythagorean Arithmetic* (Kanada: The University of British Columbia, 1996) çalışması konuyu etraflıca ele alan tezlerden biridir.

[46]Kerecî, *el-Fahrî,* nşr. Ahmet Selim Saidan, *Târîhu İlmi'l-Cebr fi'l-Âlemi'l-Arabî* içinde Kitâbu'l-Fahrî li'l-Kerecî, (Safât: el-Meclisü'l-Vatanî li's-Sakâfe ve'l-Fünûn ve'l-Âdâb, 1986).

[47] Bu paragraf, İbn Fellûs'un eserinde üçüncü bölümde altıncı maddede yer almaktadır. (*İ'dâdu'l-İsrâr*, Landberg 199, v. 27a). Kerecî'nin *el-Fahrî* eserinde "İndirâcî sayıların toplamı" başlığı altında bulunan bu paragraf (*el-Fahrî,* s.136-137), *İ'dâdu'l-İsrâr'da* herhangi bir isimlendirme olmaksızın yer almaktadır. Farklı alimlerin eserlerinde bu tür benzerliklerin olması, 12.yy.-13.yy. Şam bölgesinde olağan karşılanan bir durumdu. Bu öğretim sistemi ile yakından alakalı bir durumdur. Öğrenim, genel olarak şifahi öğrenim metodu yani ezber yöntemi ile bilgiyi alıp, aynı yöntemle hocaya aktarılması biçimindeydi. Yetişkin alimler, öğrenciliklerinde şifahi yöntemle yaptıkları bu dersleri metne dönüştürmekte ve bunu kolayca ezberlenecek biçime getirmek için bireysel yorumlarını katarak düzenlemekteydiler. Sonuç olarak, öğrenilen metin ile yazıya geçirilen yeni metin arasında benzerlikler oluşmakta ve metinleri net ayrıştıran sınırlar kalkmaktaydı. (M.Chamberlain, *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350*, s.180). Bunun dışında, bereket umarak farklı bir alimin eserinin ismini kullanma, eserini ihtisar etme, edebiyat alanında bilinen şiirlerin beyitlerini kullanmak gibi durumlar da bu dönemde olağan karşılanan durumlardandı.(a.g.e. 184).

[48] *İ'dâdu'l-İsrâr*, Landberg 199, v. 1b.

[49] Aded ilminin diğer ilimlerden daha üstün olduğuna dair yaklaşımı İbnü'l-Ekfânî şöyle ifade eder: "*Alemin kendisinin dışında bir vacipten sudur etmesi gibi sayılar da "bir"den türerler - ki "bir" de sayı değildir. Bu yüce ilmin sırrı budur…*" (*İrşâdu'l-Kâsıd,* s.210)

zorluğundan dolayı olduğunu bildirir. Aded ilminin hesap içindeki konumuna rağmen tehir edilmesini, edebiyat içindeki sarf/dilbilgisi konularının temel ilim olmasına rağmen zorluğu nedeniyle tehir edilmesine benzetir. Yazar hesap ilmi ve alt şubesi olan ilimleri ve tariflerini dibâcede bildirmiştir. (Bk. Şekil 1)

Eser, mukaddime ve üç bölümden oluşmaktadır. İlk iki bölüm, sayıların isimleri, özellikleri ve nasıl elde edildikleri hususundadır. Adede dair bir tanım ise cebir eserinde yer alıp bu eserde geçmemektedir. Buna göre "*aded,* 'bir'den başlayıp çoğa doğru gidendir". Yazar, Pisagorcu bir yaklaşımla tüm sayıların temelini iki tür sayı olarak kabul etmiştir. Bunlar aynılık/birlik özelliğine sahip *hevhevi/aynî* sayılarla dual/ikilik özelliğine sahip *gayrî* sayılardır.[50] Eserde toplam yirmi beş sayı türü ele alınmış ve bunlardan yirmi üç sayı türünün diğer kalan iki sayı türünden elde edildiği belirtilmiş.

Sayı ilimleri, sayılar arasındaki ilişkileri incelemesi bakımından matematiğin bir konusu olsa da aynı zamanda bir takım mistik inançları da içinde barındırdığı için havâss ilmi gibi farklı ilimlerle de ilişki içindedir. Bununla birlikte, yazarın sayıyı ele alış biçiminin, matematiksel bir bakış açısı içerdiği söylenebilir. O sayıları, sayı olmaları bakımından ele aldığını belirtmiştir. İbn Fellûs'un vefk ilmini hesap ilminin bir dalı olarak zikretmiş olması ve gerek gizli (mudmar) isim ve sayıları bulmaya yönelik gerek bu eserinde gerekse hesap eserinde yer vermiş olması ve de bu eserin ikinci bâbının sonunda verilen yöntemlerin, sayıların rumuzlarını/gizliliklerini ortaya çıkarmaya yardımcı olacağını belirtmesi bir mistisizm olarak görülebilir. Bu durum, onun Pisagorcu anlamda sayı mistisizmine mesafeli olmasına rağmen, vefk, ebced gibi İslami bir bağlam içerisinde yapılan kısmına karşı mesafeli olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Yazar, eserin son bölümünü, hendese kitaplarından derlediğini bildirmiştir. Bu bölüm, cebirsel problemlerin çözümünde kullanılan yirmi beş formülü içerir. Sayılabilir niceliklere (aded) ve ölçülebilir niceliklere (mikdâr) ait işlemler ayrı ayrı

[50] Sayıların temeli ile ilgili hâkim olan bir diğer görüş tüm sayıların "bir"den türemesidir. İbn Fellûs bunu ikinin birin iki katı ile elde edilmesi dolayısıyla ikiliklerin temelinin de birlik olduğu fikrine dayandığını belirtir.

değerlendirilmiş olup, bu bölümdeki bir kısım formüller aynı zamanda cebir ve hesap eserlerinde de yer almaktadır.

Son olarak İbn Fellûs, dibâcede müzikal oran konusuna yer vermeyip, konu ile ilgili müstakil bir eser telif edeceğini belirtmiştir. Ancak, böyle bir eserin varlığı bilinmemektedir.

ii. İlmü'l-Aded/Sayılar Teorisi ve Aritmetik İlmi

İlmü'l-aded, sayıların türetilmesini, özelliklerini, türlerini, birbirleriyle ilişkilerini ele alan bir ilim dalıdır.[51] *Aritmetik* sözcüğü ise eski Yunancada tam sayı ya da nicelik anlamına gelen *arithmos* kelimesinden türetilmiştir.[52] Arapçaya *aritmatiki* olarak geçen bu kavram, İslam matematikçileri tarafından genel olarak Pisagorasçı aritmetik anlayışını tanımlamak için kullanılmıştır. Günümüzde temel hesap yöntemleriyle ilişkilendirilen *aritmetik* terimi, Pisagor sonrası dönemde pratik sayı işlemlerinden ziyade teorik sayı ilmi için kullanılmaktaydı. Yani *Yunan aritmetiği* felsefi bir yapıya sahip olup, *sayılar teorisi* dediğimiz alana tekabül etmekteydi. Bu aynı zamanda müzik ve geometri ile bağlantılıdır. Nitekim Öklid'in *Elementler*'indeki aritmetik, geometrik bir yapı ile ele alınmıştır. Günümüzde *aritmetik* olarak adlandırdığımız *hesap* bölümüne karşılık gelen kısma ise *lojistik* denilirdi.[53] Diğer yandan, sayılara farklı mistik güçler isnat edilen bir alan daha vardır ki buna da *aritmoloji* denilmiştir.[54] Nikomakhos'un *Aritmetiğe Giriş* eserinde bu sayı mistisizmi mevcuttur.

İslam ilim geleneğinde 8.yy. sonlarında Öklid'in *Elementler'inin* çevirisi ile başlayan *ilmü'l-aded* çalışmaları, geometrik alt yapılı bir aritmetik anlayışını ortaya çıkarmıştır. 10.yy.'da Nikomakhos'un *Aritmetiğe Giriş* eserini, Sâbit b. Kurre'nin Arapça'ya tercümesiyle, Pisagorasçı düşünce ile birlikte sayı mistisizmi de İslam matematik

[51] Bu tanımlama, İbn Fellûs'un konu odaklı tanımlaması olmakla birlikte, Osmanlı dönemi bazı ilim tasnifi kitaplarında bu tanım yer almaktadır. Bkz. İbnü'l-Ekfânî, *İrşâdu'l-Kâsıd,* s.210; Taşköprîzâde, *Miftâhu's-Sa'âde*, v. 35a.
[52] J. S. Nicholson, *An Introduction to Pythagorean Arithmetic,* s.5
[53] Lojistik, toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi aritmetik işlemlerle, kesir işlemleri bazı problem türlerini içeren bir tür hesap sanatı olarak isimlendirilir. Bu aslında, bilime hazırlık olarak kabul edilen temel matematikten ibarettir. Bkz. Thomas Heath, A. (1921). History of Greek Mathematics. *Oxford University Press, Oxford, UK*, *1*, s.13.
[54] M. L. Dooge, *Nicomachus of Gerasa 'Introduction to Arithmetic'*, s.19

sistemine dahil olmuştur.[55] Bu akımın İslam dünyasındaki önemli temsilcilerinden birisi *İhvân-ı Safâ*[56] topluluğudur. Sayılara matematiksel değerleri dışında birtakım mistik anlamlar yükleyen bu grup, sayılar arasındaki ilişkilerle de son derece yakından ilgilenmiştir. Pisagorasçı sayı fikrinin temelinde noktasal sayı ile temsil edilen süreksiz nicelikler yer alır ve uzayda noktasal sayılarla temsil edilir. İki boyutlu üçgen sayı, dörtgen sayı veya üç boyutlu küp sayı, lebinî sayı gibi sayılar noktasal sayılara örnektir. Öklidci aritmetikte ise sayılar çizgilerle temsil edilir ve ispat usulüne dayanır. Aded ilmine olan bu farklı iki yaklaşım *aritmetik* ve *ilmü'l-aded* olarak ayrı ayrı değerlendirilmiş, *ilmü'l-aded* sürekli nicelikleri ele alan sayı ilminin adı iken, *aritmetik*, süreksiz nicelikleri inceleyen ilmin adı olmuştur. Bununla birlikte bazı eserlerde *aritmetik* ile *ilmü'l-aded* kavramları birbiriyle eşdeğer kabul edilmiştir.[57] İbn Fellûs, *İrşâdu'l-Hüssâb* eserinde *ilmü'l-aded* için "aritmetik ilmi" kavramını kullanmıştır.[58] Günümüzde her iki alan, sayılar teorisinin içinde değerlendirilmekle birlikte, 'aritmetik' kavramı, daha çok temel işlemlere karşılık gelen bir anlamda kullanılmaktadır.

İlmü'l-aded, hesap ilimlerinden bir ilimdir. Teorik yapısı ile matematiğin uygulama/pratik yönünden ziyade ispat/burhan boyutu ile ilgilidir. İbn Haldun (ö.808/1406), aded ilmi ile ilgili ilk dönemlerde müstakil eserler ortaya konulmakla birlikte, sonraki dönemlerde matematik eserlerinin içinde değerlendirildiğini belirtmiştir. Bununla birlikte aded ilminin ispat/burhan yönü olduğu için gerek hesap

---

[55]. İ. Fazlıoğlu, *Aded ile Mikdâr*, s. 57-58.

[56] İhvân-ı Safâ H.4/M.10-11 yüzyıllarda Basra'da ortaya çıkan bir topluluktur. İsimlerinin anlamı "Arınmış kardeşler" olup İhvân-ı Safâ Risâleleri (*Resâilu İhvâni's-safâ ve Hullânu'l-vefâ Dâru Sâdr)* adı verilen 52 risaleden oluşan ansiklopedik yapıdaki mecmuaları ile bilinmektedirler. Topluluğun ne zaman kurulduğu ve kurucularının kim olduğu bilinmemektedir. (*İhvân-ı Safâ Risâleleri*; edt. Abdullah Kahraman (İstanbul: Ayrıntı, 2012).

[57] İ. Fazlıoğlu, "Hesap", *DİA*, c.17, s.244-257; İ. Fazlıoğlu, *Aded ile Mikdâr*, s. 143. İlmü'l-adedin "aritmetik" olarak adlandırıldığı eserlerden biri Müneccimbaşı Ahmed Dede'nin (ö.1702) *Gayetü'l-Aded fî İlmi'l-Aded'idir.* (Veliyyüddin Efendi, 2329/1,v. 1b). İbnü'l-Ekfânî'de sayı teorisinin aritmetik olarak adlandırıldığını belirtir. Bununla birlikte, ilmü'l-adedin ikiye ayrıldığını ilave eder. Birincisi sayıların tek-çift olması gibi temel durumlarını ele alır. İkincisi ise sayıları birbirine ekleme, oranlama gibi matematiksel işlemlerle yeni sayıların türetilmesini inceler. Bkz. *İrşâdu'l-Kâsıd,* s.210. Osmanlı dönemi Öklidci çizgideki ve Pisagorasçı çizgideki sayılar teorisi çalışmaları için bkz. İ. Fazlıoğlu, "Hesap", *DİA*, c.17, s.244-257;

[58] *İrşâdu'l-hüssâb*, Hasan Hüsnü Paşa 1292, v. 62b.

gerekse diğer ilimlerin içinde içkin olarak varlığını sürdürmüştür.[59] Bir başka deyişle aded, hesap, cebir ve misâhâ ilimlerini bir arada ele alan genel matematik yazım geleneği başlamıştır. İbn Fellûs'un *İ'dâdu'l-İsrâr'ı* müstakil bir sayılar teorisi kitabıdır. Sâbit b. Kurre'nin söz konusu çevirisi *el-Medhal ilâ ilmi'l-Aded*, Ebu'l Vefâ Buzcânî'nin (ö.388/998) *Medhalü'l-Hıfz ilâ Sıhhati'l-Aritmetik* eseri ilk dönem müstakil sayı teorisi kitaplarına birer örnektir. Kerecî'nin *el-Bedî fi'l-Hisâb'ı*[60], Ebu Mansur Abdulkâhir el-Bağdâdî'nin (ö.429/1037-38) et-*Tekmile fi'l Hisâb'ı*, İbn Sinâ'nın (ö.428/1037) *eş-Şifa'sı* ise, İslam biliminde sayı teorisinin hesap ilmi içinde ele alındığı ilk dönem çalışmalarının bir bölümüdür[61].

1.1.Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar

İ'dâdu'l-İsrâr ile ilgili, Sonja Brentjes'in, "*İbn Fellûs'un Elemanter Sayı Teorisi Üzerine Olan Bir Yazmasındaki Yedi Mükemmel Sayı ve Dost Sayıların Üç Çeşidi*"[62] isimli makalesi bulunmaktadır.

Çalışmada Brentjes'in bu eseri, bir kaynak olarak değerlendirip, gerekli yerlerde atıfta bulunulmuştur. Aşağıdaki gerekçelerle hazırlanan tez çalışmasının sayılar teorisi bölümünün, bu alandaki çalışmalara katkıda bulunması hedeflenmiştir:

1) İbn Fellûs'un tüm matematik eserlerinin birlikte değerlendirilmesi, dolayısıyla "İbn Fellûs matematiğinin" ortaya çıkarılabilmesi için bu eserinin de her yönden araştırılması gereği
2) *İ'dâdu'l-İsrâr'ın* tümünün bir tahkik çalışmasının bulunmaması
3) Eserin tamamının Türkçe tercümesinin bulunmaması

---

[59] İbn Haldun *Mukaddime II*, çev. S. Uludağ, (İstanbul: Dergâh, 2009), s.876.
[60] Kerecî, *el-Bedî'i*, Kastamonu Yazma Eser Kütüphanesi, 510
[61] Sayılar teorisinin İslam bilimindeki değerlendirmesi ve İslam dünyasında sayı teorisi ile ilgili eser yazan diğer alimlerin bilgisi için bkz. İ. Fazlıoğlu, *Aded ile Mikdâr* s. 57-59. Ayrıca bkz. İ. Fazlıoğlu "Hesap", *DİA*, c.17, s.244-257.
[62] Sonja Brentjes, "Ibn Fellûs' un Elementer Sayı Teorisi Üzerine Olan Bir Yazmasındaki İlk Yedi Mükemmel Sayı ve Dost Sayıların Üç Çeşidi". çev. Melek Dosay, *Erdem*, 5(11), 485-500.
Bu çalışmanın içeriği genel olarak şu başlıklar altında özetlenebilir:
1. İslam dünyasında sayılar teorisi çalışmalarının ilk başlangıç dönem bilgileri;
2. Sayılar teorisi alanında çalışma yapan İslam alimleri;
3. *İ'dâdu'l-İsrâr'ın* genel değerlendirmesi;
4. Dost sayılar ve mükemmel sayıların ayrıntılı tetkiki

4) Eserin tamamına ait bir değerlendirmenin mevcut olmaması
5) Metnin tamamının güncel matematik diliyle ifade edilmesi ve yorumlanması gereği
6) Osmanlı öncesi İslam matematiğinde (13yy) sayılar teorisi çalışmalarını ortaya koymanın önemi ve gereği

Nikomakhos'un *Aritmetiğe Giriş* eserindeki sayı türlerinin tamamı *İ'dâdu'l-İsrâr'da* yer almaktadır. Müellifin, ek olarak "düşman sayılar" şeklinde bir ilavesi mevcuttur. Sonuç olarak bu çalışma eski Yunan aritmetiği ve ilk dönem Pisagorcularının sayı fikri hakkında da bir bilgi sunmaktadır. Ayrıca bu eser, Osmanlı döneminin sayı teorisi alanındaki kaynaklarından biri olarak geçmektedir.[63] Bu bakımdan *İ'dâdu'l-İsrâr*, Osmanlı dönemi sayılar teorisi üzerine yapılacak çalışmalar için yardımcı bir kaynak rolündedir.

1.2.Eserin Nüshaları[64]

Tablo 1. İ'dâdu'l-İsrâr Nüshaları

Kitabın Adı	Kütüphane	Koleksiyon	Numara	Varak Aralığı
İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd	Süleymaniye	Esad Efendi	1178	94b-113a
İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd	Staatsbibliothek	Landberg	199	15b-31b
İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd	Kahire	Ulum	23317/3	-

1.3.İncelenen Nüshalar

Eserin tarafımızca ulaşılan Berlin-Staatsbibliothek ve Süleymaniye nüshaları eserin tahkikinde kullanılmıştır.

[63] İbnü'l-Ekfânî, *İrşâdu'l-Kâsıd,* s.121; Taşköprîzâde, *Miftâhu's-Sa'âde*, v. 35a
[64] Bu tablo "İsmâil İbn Fellûs" B.A. Rosenfeld ve E. İhsanoğlu *Mathematıcıans, Astronomers, And Other Scholars Islamıc Cıvılızatıon And Their Works (7th -19 thc.)* s.203. esas alınarak hazırlanmıştır.

1.3.1. Süleymaniye; Esad Efendi 1178 numaralı nüsha

Müellifin ismi, İsmail ibn İbrahim bin Gazi Ali el-Hanefî el-Mardînî ve risalenin adı da *İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* olarak unvan sayfasında kayıtlıdır. Nüsha dokuz risaleden oluşan mecmuanın yedinci risalesi olup 94b-113a varak aralığında yer almaktadır. Nüshanın yazılış tarihi ve müstensih ismi ile ilgili yazmada herhangi bir kayıt yoktur. Yazma, 15 satırdan oluşmakta ve takibe kaydı bulunmaktadır. Tahkik çalışmasında, sarih bir hat ile yazılmış olan bu yazma asıl nüsha olarak kabul edilip "ا" harfi ile gösterilmiştir.

1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha

Müellifin ismi, İsmail ibn İbrahim bin Gazi Ali el-Hanefî el-Mardînî ve risalenin adı da *İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* olarak unvan sayfasında kayıtlıdır. Nüshanın telif tarihi bulunmamakla birlikte, eserdeki 59a'daki başka bir risale kaydından H.8./M.14.yüzyılda telif edildiğini anlaşılmaktadır. *İ'dâdu'l-İsrâr*, on bir risaleden oluşan mecmuanın ikinci risalesi olup 15b-31b varak aralığında yer almaktadır. Mecmuanın zahriyesinde mühür kısımlarında tahrifat vardır. Bununla birlikte Osman bin Hammûde isimli bir temellük kaydı ve bu isme ait üstü çizilmiş bir mühür bulunmaktadır. Eserde müstensih ismi kayıtlı değildir[65]. Sarih bir hatta sahip nüsha 15 satır olup, ferağ kaydı mevcut değildir. Tahkik çalışmasında bu nüsha "ب" harfi ile gösterilmiştir.

1.4.Eserin Tasnifi

Eser, müellifin *bâb* ismini verdiği başlıklarından ve *nev'* olarak adlandırdığı alt başlıklarından oluşmuş. Bir mukaddime ve beş bâbdan oluşan eserin tasnifi şu şekildedir:[66]

Dibâce (94b-96a)

[65] Bu konuda bilgi için bkz. bu tez, *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* bölümü, Berlin Landberg nüshası ve dipnotu

[66] Bu tasnif ve numaralandırma, Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi koleksiyonunda 1178 numara ile kayıtlı *İ'dadü'l-İsrâr fi Esrâri'l-A'dâd* isimli nüsha esas alınarak yapılmıştır.

Mukaddime: Aded ilminin mevzusu/konusu, mebâdîsi/ilkeleri, mesâili/problemleri, gayesi (96a-96b)

1. **Birinci Bâb**: Pozitif doğal sayılar, çift, çiftin çifti, tekin çifti, çiftin çifti, çift ve tekin çifti, tek sayılar, asal sayılar, mürekkeb/bileşik, müşterek, zaid/artık, tam/mükemmel, nakıs/eksik, dost, düşman, musattah/yüzeysel[67], mücessem/üç boyutlu/cisimsel[68], nârî/piramit/koni[69], muka'ab/kübik, levhî[70], bi'rî/tâbûti/zenbûri/teyrî[71], lebinî[72], dairesel, küresel, hevhevi/aynî[73], gayrî/müderrec[74] sayılardan oluşan 25 sayının tanıtılması (96b-98a)
2. **İkinci Bâb**: Sayıların üretimi, meydana getirilmesi ve bu sayıların çıkarımı esnasındaki zorunlu ilişenlerin (levâzım) beyanı (98a-109a)
   - **2.1.**Birinci Nev': Tabii/doğal sayılar (98a-98b)
   - **2.2.**İkinci Nev': Çift sayılar (98b-99a)
   - **2.3.**Üçüncü Nev': Çiftin çifti sayılar (99a-99b)
   - **2.4.**Dördüncü Nev': Tekin çifti sayılar (99b-100a)
   - **2.5.**Beşinci Nev': Çift ve tekin çifti sayılar (100a-100b)
   - **2.6.**Altıncı Nev': Tek sayılar (100b-101a)
   - **2.7.**Yedinci Nev': Asal tek sayılar (101a)
   - **2.8.**Sekizinci Nev': Mürekkeb/bileşik tek sayılar (101a)
   - **2.9.**Dokuzuncu Nev': Müşterek tek sayılar (101a)
   - **2.10.**Onuncu Nev': Zaid/artık sayılar (101b)
   - **2.11.**On birinci Nev': Tam/mükemmel sayılar (102a-102b))
   - **2.12.**On ikinci Nev': Nakıs/eksik sayılar (102a-102b)
   - **2.13.**On üçüncü Nev': Dost Sayılar (102b-103a)

---

[67] Üçgen sayı, dörtgen sayı vb. iki boyutlu sayı türlerine *yüzeysel sayı* denir.
[68] Uzayda üç boyutlu cisimlerle temsil edilen sayılara *cisimsel* sayı denir. Küp sayı, piramit sayı gibi.
[69] Uzayda piramit ya da koni gibi şekillerle temsil edilen sayılara *nârî* sayı denir.
[70] Uzayda boyutları farklı bir dikdörtgenler prizması ile temsil edilen sayıya *levhî* sayı denir.
[71] Uzayda boyu enine eşit, yüksekliği bu ikisinden daha büyük olan bir dikdörtgenler prizması ile temsil edilen sayı türüne *teyrî, bi'rî, tâbûtî* ya da *zenbûrî sayı* denilir.
[72] Uzayda boyu enine eşit, yüksekliği bu ikisinden daha küçük olan bir dikdörtgenler prizması ile temsil edilen sayı türüne *lebinî sayı* denilir.
[73] Birliklerden oluşan sayılara ve boyutları aynı olan kare sayı küp sayı gibi sayılara *aynî sayı* denir.
[74] Çift sayılardan elde edilen sayı türlerine ve boyutları farklı olan levhî sayı gibi sayılara gayrî sayı denir.

2.14. On dördüncü Nev‘: Düşman Sayılar (103a)

2.15. On beşinci Nev‘: Düzlemsel/biçimsel/musattah sayılar (103b)

2.16. On altıncı Nev‘: Cisim/üç boyutlu sayılar (104a)

2.17. On yedinci Nev‘: Nâri sayılar /koni sayılar/piramit sayılar (104a-104b)

2.18. On sekizinci Nev‘: Muka‘ab/küp sayılar (104b)

2.19. On dokuzuncu Nev‘: Levhî sayılar (105a-105b)

2.20. Yirminci Nev‘: Bi’rî/tâbûti/zenbûri/teyrî sayılar (105b-106a)

2.21. Yirmi birinci Nev‘: Lebinî sayılar (105b-106a)

2.22. Yirmi ikinci Nev‘: Dairesel sayılar (106a)

2.23. Yirmi üçüncü Nev‘: Küresel sayılar (106a-106b)

2.24. Yirmi dördüncü Nev‘: Hevhevi/aynî sayılar (106b)

2.25. Yirmi beşinci Nev‘: Müderrec/gayrî sayılar (106b-109a)

3. **Üçüncü Bâb**[75]: Hendese kitaplarından derlenen tüm esaslar (109a-113a)

[75] Müellif, mukaddime bölümünde bu bâbın başlığını “hendesî usuller ve matematik (riyâza) kitaplarından derlenen esaslar” olarak bildirmiştir.

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

İ'dâdu'l-İsrâr, İbn Fellûs'un diğer eserlerinde olduğu gibi örnek ya da ispat içermemektedir. Ayrıca eserin günümüze ulaştığı bilinen bir şerhi mevcut değildir. Bu nedenle matematiksel değerlendirme bölümünde, başta Nikomakhos'un Aritmetiğe Giriş eserinin İngilizce çevirisi *Nicomachus of Gerasa 'Introduction to Arithmetic*[76] olmak üzere, dönemin terminolojisine yakınlığı bakımından çeşitli eserleri karşılaştırmalı birer kaynak olarak kullanılmıştır. Bunlar, *İhvân-ı Safâ Risaleleri*[77], Hüseyin b. Abdullah İbn Sînâ'nın (ö.428/1037) *eş-Şifa* eserinin "*Aritmetik*" bölümü[78] ve Ebu'l Vefâ Buzcânî'nin *Medhalü'l-hıfz ila sıhhati'l-aritmetik*[79] isimli risaleleridir. Söz konusu eserlerdeki sayı türleri ile İbn Fellûs'un belirttiği sayı türleri ve sayıları sınıflandırma biçimleri birbirinden farklılık göstermektedir. İbn Fellûs, sayı türlerini *aynî* ve *gayrî* sayılardan tüm tam sayıların türemesi şeklinde özgün bir ağaç şablonu ile ifade etmiştir.

Mukaddime

İbn Fellûs'un matematik ilimlerini tanımlarken esas aldığı yapı, *mevzu-mebâdî-mesâil* ve *gaye* esaslarına dayanmaktadır. Klasik dönemdeki eserlerde kabul gören bu yapı *her ilmin bir mevzusu, mesâili ve mebâdîsi vardır* ilkesi ile ifade edilir. Bu ilkeye göre bilgi verilerinin müstakil bir "ilim" olarak kabul edilmesi için bir *konusu (mevzusu)* olmalıdır. Nitekim ilimler birbirinden konuları ile ayırt edilirler. İkinci olarak *ilkeleri (mebâdî)* olmalıdır. *İlkeler*, araştırılan ilimde kullanılan her türlü tanımlar ve terimlerdir. Üçüncü olarak *mesâili* yani hakkında soru sorulan problemleridir. Klasik usulde genel tanımlama *mevzu* merkezli yapılmakla birlikte *gayesi* yani *faydası* ve

[76] M. L. D'ooge, (New york,1926)
[77] Bu çalışmada aritmetik ve geometri risaleleri kullanılmıştır. *İhvân-ı Safâ Risâleleri*; edt. Abdullah Kahraman (İstanbul: Ayrıntı, 2012) c.1;
[78] İbn Sînâ *Eş-Şifâ (Riyâziyyât c.1)*, tahkik: Abdülhamit Sabra, Abdülhamit Lütfi Mazhar, 2.bs. (İran: Mektebet-ü Semâhat-i Ayetullah el-Uzmâ el-Mer'aşî en-Necefî, 2012)
[79] Kastamonu YEK, 510

kullanışlılığı esas alınarak da yapılabilmektedir.[80] İbn Fellûs eserlerinde ortak bir dil kullanmış, mukaddime bölümlerinde ilimlerin tarifinde her iki türlü tanımlamaya da yer vermiştir. Buna göre aded ilminin *mevzusu/konusu*, tüm sayıların temelini oluşturan *aynî/hevhevi* sayılar ve *gayrî/müderrec* sayılardır. *İlkeleri*, bu iki sayı türünden diğer sayı türlerini türetme yöntemleridir. *Problemleri,* bu konularla ilgili soru sorulan kısımlarıdır. *Aded ilminin gayesi* ise, bu sayıları nasıl türeteceğini bilmek, nitelik ve nicelik durumlarını göstermek, her şeye gücü yeten Yüce Allah'ın onlarda yarattığı incelik (letâif) ve gariplikleri, hoşluk ve acayiplikleri, dostluk ve düşmanlıkları, ortaklık ve zıtlıkları ve diğer sırları, kompozisyonları (telifatları), nadiren oluşan durumları ve bağıntıları görmektir.

1. Birinci Bâb: Sayıların Sayılması ve İsimlerinin Bilgisi

Birinci bâbda tanımlanan yirmi beş sayının ayrıntıları ikinci bâbda verilmiştir. Bu sayıların bilgisi ve analizi birleştirilerek ikinci bâbda verilecektir.

2. İkinci Bâb: Sayıların Üretimi, Meydana Getirilmesi ve Bu Sayıların Çıkarımı Esnasındaki Zorunlu İlişenlerin *(Levâzım)* Beyanı

2.1. Doğal (Tabii) Sayılar:

$$Ardışık\ doğal\ sayılar: \{1,2,3, \ldots.\}$$
$$Ortak\ farkı\ iki\ olan\ doğal\ sayılar: \{1,3,5,7 \ldots.\}$$
$$Ortak\ farkı\ \text{üç}\ olan\ doğal\ sayılar: \{1,4,7,10 \ldots.\}$$

Terimleri arasındaki fark sabit olan bir doğal sayı dizisinde;

- Her terim, kendisinden eşit uzaklıktaki terimlerin toplamının yarısına eşittir. Örnek:

$$\{1,2,3,4,5, \ldots.\}$$

[80] Ferruh Özpilavcı, *Kâtibî Şemsiyye Risâlesi: Tahkik, Çeviri ve Şerh.* (İstanbul: Litera, 2017), s.439-444. Aynı yazar, Atpazarî Kutup Osman Fazlı Efendi'nin İlim ve Bilgi Anlayışı, *Sürgün Bir Şeyhe Armağan: Atpazarî Kutup Osman Kitabı,*(Kıbrıs, 2019) s.72-78

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

- Eğer dizideki terim sayısı çift ise, ortadaki iki terimin toplamı eşit uzaklıktaki terimlerin toplamına eşittir. Terim sayısı tek ise, ortadaki terimin iki katı, eşit uzaklıktaki sayıların toplamına eşittir. Örnek:

$$\{1,4,7,10\}$$
$$1 + 10 = 4 + 7$$
$$\{1,4,7,10,13\}$$
$$4 + 10 = 1 + 13 = 2.7$$

2.2.Çift Sayılar

İkinin katları olan *2n* biçimindeki sayılardır.

$$\{\forall n \in N^+; a_n = 2n\} = \{2,4,6,8,10, \dots\}$$

2.3.Çiftin Çifti Sayılar (Çift Çarpı Çift Biçimindeki Sayılar)

İkinin kuvvetleri olan 2^n biçimindeki sayılardır. Bu sayılara *satranç sayıları* da denir.

$$\{\forall n \in N; 2^n\} = \{1,2,2^2,2^3,2^4, \dots .\} = \{1,2,4,8,16, \dots\}$$

Çiftin çifti (satranç) sayılarıyla ilgili kurallar:

- Satranç sayı dizisinde, karşılıklı iki uçtaki terimlerin çarpımı ortadaki terimlerin çarpımına eşittir. Eğer, terim sayısı tek ise, ortadaki terimin karesine eşittir.

$$\{1,2,4,8,16,32\} \longrightarrow 1.32 = 2.16 = 4.8$$
$$\{1,2,4,8,16\} \longrightarrow 1.16 = 2.8 = 4^2$$

- Satranç sayı dizisinde her bir terim, kendisinden önceki terimler toplamının bir fazlasına eşittir.

$$\{1,2,4,8,16,32\}$$
$$32 = (1 + 2 + 4 + 8 + 16) + 1$$
$$16 = (1 + 2 + 4 + 8) + 1$$
$$8 = (1 + 2 + 4) + 1$$
$$\dots$$
$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^{n-1} = 2^n - 1$$

- $a_n^2 = (2n-1).kutudaki\ sayıya\ eşittir.$
  Örnek: $a_4^2 = 8^2 = 64$ olup bu aynı zamanda $4.2 - 1 = 7$. Kutudaki sayıya eşittir. $a_7 = 64$

2.3.1. Satranç sayılarının elde edilmesi

Satranç tahtasında ilk kutucuğa 1 yazılır. Sonraki her kutuya bir önceki sayının iki katı yazılır. Bu şekilde oluşan $\{1,2,4,8,16, \dots\}$ sayılarına *satranç sayıları* denir. Bunlar aynı zamanda ikinin kuvvetlerinden oluşan *çiftin çifti* sayıları olup birbirine eşittir. Satranç tahtasındaki kutular a_n ile gösterilsin.

1. Kutucuk $\longrightarrow a_1 = 1$

2. Kutucuk $\longrightarrow a_2 = 2^1$

3. Kutucuk $\longrightarrow a_3 = 2^2$

4. Kutucuk $\longrightarrow a_4 = 2^3$

…..

64. Kutucuk $\longrightarrow a_{64} = 2^{63}$

- Satranç tahtasındaki terimler arasında aşağıdaki eşitlik sağlanır.

$$a_n^2 = a_{2n-1}$$

2.3.2. Satranç tahtasındaki sayıların toplam formülü

Müellif bu sorunun çözümü için iki farklı yöntem kullanmış.

İlk yöntem $a_n^2 = a_{2n-1}$ kuralına göre uygulanır. Buna göre: [81]

$$a_3^2 = a_5$$
$$a_5^2 = a_9$$
$$a_9^2 = a_{17}$$
$$a_{17}^2 = a_{33}$$
$$a_{33}^2 = a_{65}$$

$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^{n-1} = 2^n - 1$$
$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^{63} = 2^{64} - 1$$

$$\underbrace{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{64}}_{\text{Satranç tahtasındaki sayıların toplamı}} = a_{65} - 1 = 2^{64} - 1$$

İkinci yöntem, satranç tahtasındaki son karedeki sayıyı bulmaya yöneliktir. Buna göre satranç tahtasındaki *n tane* ardışık terimlerin kareleri toplanır. Elde edilen sonuca, sayının yarısı eklenir. Bu sayının iki katının bir fazlası, satranç tahtasındaki n+1. kutucuktaki sayının karesini verir.

$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^{n-1} = 2^n - 1$$

$$1^2 + 2^2 + 4^2 + 8^2 + \cdots + 2^{2n-2} + \frac{1}{2}(1^2 + 2^2 + 4^2 + 8^2 + \cdots + 2^{2n-2}) + 1$$

$$2.\left(\frac{2^{2n} - 1}{4 - 1} + \frac{1}{2}.\left(\frac{2^{2n} - 1}{4 - 1}\right)\right) + 1 = 2^{2n}$$

2^{2n} , $(n + 1)$. kutucuktaki sayının karesidir.

---

[81] Bu yönteme göre
$a_3^2 = a_5.a_1$;
$a_5^2 = a_9 \,.a_1$;
$a_9^2 = a_{17}.a_1$;
$a_{17}^2 = a_{33}.a_1$;
$a_{33}^2 = a_{65}.a_1$ olup, $a_1 = 1$ olduğu için yazılmamıştır.

Bu ifadeye göre 64. kutucuktaki sayı $a_{64} = 2^{63}$ olur. Bu sayının değeri;

$$a_{64} = 2^{63} = 18\ \ 446\ \ 744\,073\,709\,551\,615$$

Bu ise ebced hesabı[82] ile harflerle sondan başa doğru aşağıdaki gibi ifade edilir.

"*he (5), elif (1), vav (6), elif (1), he (5) , he (5), tı (9),* ve *sıfır(0)*, sonra *ze (7), cim (3), ze (7)*, ve tekrar *sıfır(0),* ve; *dal (4) , dal (4) , ze (7), vav (6), dal (4), dal (4), ha (8), elif(1)*"[83]

2.4.Tekin Çifti Sayılar

Tek sayıların iki ile bir defa çarpımı ile elde edilen sayılardır. $2.(2n-1)$ biçiminde gösterilirler.

$$\{\forall n \in N^{+}; a_n = 2(2n-1)\} = \{2,6,10,14,\dots\}$$

- Bu sayı dizisinde terimler arasındaki fark dörttür.

$$a_n - a_{n-1} = 4$$

- Dizide karşılıklı iki uçtaki terimlerin toplamı ortadaki terimlerin toplamına eşittir. Eğer, terim sayısı tek ise, ortadaki terimin iki katına eşittir.

$$\{2,6,10,14,\} \longrightarrow 2 + 14 = 6 + 10$$
$$\{2,6,10,14,18\} \longrightarrow 2 + 18 = 6 + 14 = 2.10$$

[82] Mustafa İsmet Uzun, *Ebced*, DİA c.10, s.68-70.
[83] Bunu müellif şu beyitle ifade etmiştir:
هَاوَا هَهَطٌّ وَصِفْرٌ بَعْدَهُ زَجَزٌ وَثَنّى صِفْرًا وقُلْ دَدٌّ زَوٌّ دَدَحَا

2.5.Çift ve Tekin Çifti Sayılar

Birden çok defa ikiye bölünebilen sayılardır. Ancak bölme işleminde bire ulaşılmaz.[84] $2^{n+1}(2m+1)$ biçiminde gösterilirler.

$$\{\forall n, m \in N^{+}; 2^{n+1}\,(2m+1)\,\} = \{12,20,24,28,\dots\}$$

Bu sayılar, tek sayılarla satranç sayılarının birbiri ile çarpımından elde edilirler. Tek sayılar 3'den başlayarak bir sütuna yazılır. Satranç sayıları da 4'den başlayarak diğer satıra yazılır. Daha sonra birbiriyle çarpılır.

Tablo 2.[85] Satranç Sayıları

	Satranç Sayıları						
Tek Sayılar	**4**	**8**	**16**	**32**	**64**	**128**	**256**
3	12	24	48	96	192	384	768
5	20	40	80	160	320	384	768
7	28	56	112	224	448	896	1792

Bu tabloda çeşitli durumlar ortaya çıkar:

1) Tablodaki yatay satırlarda çiftin çifti sayıların özellikleri ortaya çıkar.

"*Çiftin çifti sayılarda karşılıklı iki uçtaki terimlerin çarpımı ortadaki terimlerin çarpımına eşittir.*"

Örnek:

$$8^2 = 4.16$$
$$40.80 = 20.160$$

[84] İhvân-ı-Safâ Risaleleri '*Sayıların Özellikleri'* c.1, s.42
[85] J. Muscat, *Introduction to Arithmetic by Nicomachus of Gerasa*, s.3

$$28.448 = 56.224 = 112^2$$

2) Tablodaki dikey sütunlarda tekin çifti sayıların özellikleri ortaya çıkar.

Tekin çifti sayılarda, karşılıklı iki uçtaki terimlerin toplamı ortadaki terimlerin toplamına eşittir. Eğer, terim sayısı tek ise, ortadaki terimin iki katına eşittir.

Örnek:

$$4 + 20 = 2.12$$

Gerek *tekin çifti* gerekse *çiftin çifti* özelliklerini gösterdiği için bu sayılara *çift ve tekin çifti* sayılar denir.

3) Çift ve tekin çifti sayılar hem tekin çifti sayılara hem de çiftin çifti/satranç sayılarına tam bölünür. Bu sayıların gösterimi: $2^n.(2m-1);\ \forall n,m \in N^+$ biçimindedir.

2.6.Tek Sayılar

Tek sayılar, her yönden çift sayıların zıttı olup üçe ayrılırlar. *Asal* (*adedü'l-evvel) tek sayılar, bileşik (mürekkeb) tek sayılar ve ortak (müşterek) tek sayılar*.

2.7. Asal (*Adedü'l-evvel*) Tek Sayılar

Bir dışında hiçbir sayının kendisini bölmediği sayılardır. Bu sayıların (bir hariç) kendisinden başka çarpanı yoktur. Bu nedenle *asıl, ilk* anlamında *adedü'l-evvel* sayı denilmiştir.

$$\{3,5,7,11,13,17,\dots\}$$

2.8. Bileşik (Mürekkeb) Tek Sayılar

Birden başka bölenleri de olan tek sayılardır. Tek sayıların çarpımından elde edildiği için *bileşik (mürekkeb)* adı verilir.

$$\{9,15,21,25,\dots\}$$

2.9. Ortak (*Müşterek*) Tek Sayılar

Birden başka ortak çarpanı olmayan sayılara *ortak* (*müşterek) tel sayılar* denir. Yazar birinci bölümde bu sayları "kendi içinde bileşik, diğer tamsayılar için asal olan sayı" olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla bileşik tek sayılar ile asal tek sayılar arasında *ortak* bir sayı türüdür. Bu tür sayılara "aralarında asal tek sayılar" da denilir. [86]

Örnek: 35 sayısı ile 27 sayısı *müşterektirler*. 1'den başka ortak bölenleri yoktur.

2.9.1. Kalbur (*Gırbâl*) Yöntemi[87]:

Tek sayı türlerini ayrıştırarak, asal sayıları elde etmeye yarayan bir yöntemdir.

Bu yönteme göre tek sayılar 3'ten başlayarak istenilen bir sayıya kadar yazılır. İlk önce 3 alınır. 3'ün tüm katları silinir. Sonra 5 alınır. 5'in tüm katları silinir. Diğer tek asal sayıların tümüne bu işlem uygulanır. Kalan sayılar asal sayılardır.

Tablo 3. Kalbur Yöntemi

3	5	7	~~9~~	11	13	~~15~~	17	19	~~21~~
23	~~25~~	~~27~~	29	31	~~33~~	~~35~~	37	~~39~~	41
43	~~45~~	47	~~49~~	~~51~~	53	~~55~~	~~57~~	59	61
~~63~~	~~65~~	67	~~69~~	71	73	~~75~~	~~77~~	79	~~81~~

[86] İbn Fellûs, aralarında asal sayıları burada "müşterek sayı" olarak tanımlamıştır. Nikomakhos'un "Aritmetiğe Giriş"inde belirli bir isimlendirme yapılmadan üçüncü tek sayı türü olarak bu sayı türü tanımlanmıştır. (J. Muscat, *Introduction to Arithmetic by Nicomachus of Gerasa*, s.4) İbn Fellûs, *İrşâdu'l Hüssâb* eserinde, kesirler bölümünde, paydalardaki sayıları aralarında asal olma durumunda ise "tebâyün/mütebayin/ayrı" olarak belirtmiştir.

[87] Kalbur yöntemi, Eratosthenes (M.Ö. 260 civarı) tarafından ilk defa kullanıldığı bilinen bir yöntemdir. Nikomachos'un *Aritmetiğe Giriş* eseri ile günümüze ulaşmıştır. (B. L. Van Der Waerden, *Bilimin Uyanışı,* s. 386) Tek sayıları eleyerek asal sayıları elde etmeyi sağlayan bu yönteme, Arapçada "elek, kalbur anlamında "*gırbâl*" denilmektedir.

Bu tabloda, örnek olarak 3'den 81'e kadar olan tek sayılarda kalbur yöntemi ile asal sayıların bulunması gösterilmiştir. Bu yönteme göre:

1) 3'ün katları arasında ikişer terim vardır. 5'in katları arasında 4'er terim vardır. 7'inin katları 6'şar terim vardır. Sonuç olarak, katların terimleri arasındaki farklar, $\{2,4,6,8,\dots\}$ şeklinde bir ardışık çift doğal sayı dizisi meydana getirir.
2) Asal sayının katları olan sayılar, bir ve kendinden başka sayılar tarafından sayıldığı(bölündüğü) için *mürekkeb* sayılardır. Bu tabloda üstü çizili olan tüm sayılar *mürekkeb* sayıdır.
3) Aynı asal sayının böldüğü sayılar müşterek sayılardır. Bu durumda bir asal sayının katları ortak bir asal sayıya bölündükleri için kendi aralarında müşterektir. Aynı zamanda aralarında asal olan sayılar da (kendi aralarında asal sayılar) müşterektirler.
4) Sayan (bölen) sayıların birbirine oranı, sayılan(bölünen) sayıların birbirine oranına eşittir.

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{15} = \frac{15}{25} = \frac{21}{35} = \cdots$$

Gırbâl yönteminin uygulanması ile ilgili Berlin nüshasında bulunan tablo matematiksel değerlendirmenin sonunda yer almaktadır. (Bkz. Tablo 5.)

2.10. Artık (*Zâid*) Sayılar

Bir sayının kendisi dışındaki (asıl) bölenleri toplamı, kendisinden daha büyük ise, bu sayıya *artık (zaid) sayı* denir[88].

[88] Nikomakhos, sayıları Pisagor geleneğine göre tek ve çift olarak ikiye ayırdıktan sonra çift sayıları üçe ayırmış. Bunlar, birbirinin zıddı olan *zaid sayılar, nakıs sayılar* ve bunların ortasındaki *mükemmel sayılardır*. Bu sınıflandırma, sayının bölenlerinin durumuna göre yapılır. Bir sayının asıl bölenleri toplamı ya sayının kendisine eşittir (mükemmel) ya sayıdan fazladır (zaid) ya da eksiktir(nakıs). Nikomakhos, bu sınıflandırmaya metafizik bir anlam katmıştır. (J. S. Nicholson, *An Introduction to Pythagorean Arithmetic,* s.6) Buna göre "Zıtlık durumu ya fazlalık ya da eksiklikle mümkündür. Bunun dışında kötülük, hastalık, orantısızlık gibi herhangi bir eşitsizlik durumu tasarlanamaz. Fazlalık durumunda aşırılık vardır. Azlık durumunda ise ihtiyaç, yoksulluk vardır. Fakat, ortadaki durum yani eşit olması durumu ise ölçülülük, uygunluk,

En küçük zaid sayı 12 dir. 12'nin asıl bölenleri: 1,2,3,4,6 olup $1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16 > 12$ dir.

2.11. Tam (*Mükemmel)* Sayılar[89]

Bir sayının asıl bölenleri toplamı, sayının kendisine eşitse, bu sayıya *mükemmel sayı* denir.

En küçük mükemmel sayı 6'dır. 6'nın asıl bölenleri:1,2,3 ve 1+2+3=6'dır.

2.11.1. Mükemmel sayıların elde edilme yöntemi

Mükemmel sayılar satranç sayıları ile elde edilirler. Bunun için satranç sayıları bir satıra yazılır. Satranç sayılarının toplamı bir P asal sayısını verecek şekilde seçilir.

$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^n = P$$

1) $1 + 2 + 4 + \cdots 2^n = P$ toplamı asal ise $P.2^n$ sayısı *mükemmel sayıdır*.[90]
2) *Bir* sayısı bilkuvve *mükemmel* kabul edilir.
3) Bir sonraki mükemmel sayıyı elde etmek için, ilk iki terim toplanır. Eğer toplam asal ise son terim ile çarpılır. Elde edilen sayı *mükemmel sayıdır*.

$$1 + 2 = 3\ (3\ asaldır)$$

---

zenginlik gibi bir anlam katar ve mükemmelliği temsil eder." (M. L. Dooge, *Nicomachus of Gerasa 'Introduction to Arithmetic'*, s.203) İbn Fellûs ise bu çalışmada bu sayıları kısaca tanımlamış, zaid ve nakıs sayıların çok boyutlu, düzensiz bir yapıya sahip olup, mükemmel sayıların ise dengeli uyumlu vasıflara sahip olduğuna kısaca değinmiş. Ardından mükemmel sayıların elde edilmesi hakkında ispatsız bilgi vermiştir. Bu hali ile İbn Fellûs, meseleyi sırf uygulama/pratik boyutu ile incelemiştir.

[89]Mükemmel sayılarla ilgili İslam dünyasında yapılan ilk teorik çalışmalardan biri dokuzuncu yüzyılda yaşamış Sâbit b. Kurre'ye aittir. O, bu çalışmasında Nikomachos'un metodolojisi ile Öklid İspat metodunu kullanmıştır. (S. Brentjes, a.g.m. s.486). Onuncu yüzyılda Ebu Cafer el-Hazin (ö.360/971 [?]), mükemmel tek sayının varlığına dair çalışma yapmıştır. İbnü'l Heysem (ö.432/1040[?]) ise mükemmel sayıları karakterize etmeye çalışan ilk isimlerdendir. Bkz. R. Rashed, Encyclopedia of the History of Arabic Science c.2, Mathematics and the physical sciences; *The Classical Theory of Numbers*, s.79

[90] Nikomakhos, eserinde dört mükemmel sayıyı vermiştir. Bunlar, 6,28,496,8128. (S. Brentjes, a.g.m. s.489). *İ'dâdu'l-İsrâr*'da ise yedi mükemmel sayı mevcuttur. Bkz. Tablo 4**.**

$$3.2 = 6\ (6\ mükemmel\ sayıdır.)$$

$$1 + 2 + 4 = 7\ (7\ asaldır)$$

$$7.4 = 28\ (28\ mükemmel\ sayıdır)$$

4) Eğer $1 + 2 + 4 + \cdots 2^n$ toplamı asal değilse bir sonraki terime geçilir.

$1 + 2 + 4 + 8 = 15$ (15 asal değildir bir sonraki adıma geçilir.)

5) Her sayı basamağında bir mükemmel sayı oluşur. Birler basamağındaki mükemmel sayı 6'dır. Onlar basamağındaki mükemmel sayı 28'dir.[91]

2.12. Eksik (*Nakıs*) Sayılar

Bir sayının kendisi dışındaki (asıl) bölenleri toplamı, kendisinden daha küçük ise, bu sayıya *eksik (nakıs) sayı* denir.

Tüm asal tek sayılar eksik sayıdır.[92]

Tüm çiftin çifti sayılar da eksik sayı olup sayının kendisinden bir eksiktir.[93]

Örnek; 32 sayısı çiftin çifti sayıdır. Bunun bölenleri toplamı aşağıdaki gibi bulunur:

$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 2^5 - 1 = 31$$

Bu üç sayı grubunu şu şekilde ifade edebiliriz.[94]

Bir A sayısının bölenleri $a_0 = 1\ olmak$ üzere, $a_0, a_1, a_2, \ldots, a_n$ *olsun.*

$$\sum_{i=0}^{n} a_i \geq A\ ise\ A\ zaid(artık)\ sayıdır.$$

[91] İdadu'l-İsrâr'ın sonundaki tabloya göre bu bilgi yanlışlanmaktadır. (Bkz. Tablo 4.) Ayrıca Abdulkâhir el-Bağdâdî, *Et-Tekmile fi'l-hisâb* eserinde on bin ila yüz bin arasında mükemmel sayı olmadığını belirtmiş. Daha fazla bilgi için bkz. S. Brentjes, a.g.m. s.489-490.
[92] İbn Sina "Aritmetik" *eş-Şifâ,* s. 33.
[93] a.g.e. s.27
[94] J. S. Nicholson, *An Introduction to Pythagorean Arithmetic*, s.7.

$$\sum_{i=0}^{n} a_i < A\ ise\ A\ nakıs(eksik)\ sayıdır.$$

$$\sum_{i=0}^{n} a_i = A\ ise\ A\ mükemmel\ \ sayıdır.$$

2.13. Dost (*Mütehâbbe*) Sayılar[95]

Dost sayılar, asıl bölenleri toplamı birbirine eşit olan sayılardır. İbni Fellûs dost sayıları üçe ayırmış ve bunlardan ilkinin elde ediliş yöntemini açıklamıştır.

1) *Nicelik bakımından dost sayılar*
2) *Nitelik bakımından dost sayılar*
3) *Mutavassıt dost sayılar*

2.13.1. Nicelik bakımından dost sayılar

Biri nakıs, diğeri zaid olup, her birinin bölenlerinin toplamı diğerine eşit olan sayılara *nicelik bakımından dost sayılar* denir. Örnek; 220 ve 284 sayıları:

220'nin bölenleri toplamı: 1+2+4+5+10+20+11+22+44+55+110= 284

284'ün bölenleri toplamı: 1+2+4+71+142= 220

2.13.2. Nitelik bakımından dost sayılar

Sayılardan birinin çift ve bölenleri toplamının tek olması veya diğerinin tek ve bölenleri toplamının çift olması durumunda oluşan dost sayılardır. Müellif bu sayılar ile ilgili örnek vermemiştir.

[95] Dost Sayıların da kökeni, mükemmel sayılarda olduğu gibi Pisagor Okuluna dayanır. Nikomachos, bu okulun takipçisi olarak aktarıcı rolündedir. İslam dünyasında ise, Sâbit b. Kurre, dost sayılarla ilgili, kapsamlı teorik çalışmayı yapan ilk kişidir. İbni Fellûs'dan önce Abdulkâhir el-Bağdâdî dost sayılarla ilgili çalışmış olup bu çalışmanın benzerini İbn Sina da ifade etmiştir. Sonraki dönem metinleri genellikle İbn Sina'nın çalışmasıyla benzerlik göstermektedirler. Daha fazla bilgi için bkz. S. Brentjes, a.g.m. s.492-494.

2.13.3. Nicelik bakımından dost sayıların elde edilme yöntemi

Bu sayılar, satranç sayılarının (ikinin kuvvetlerinin) toplanılması ile elde edilir.

$$1 + 2 + 4 + \cdots 2^n = 2^{n+1} - 1 = P$$

Elde edilen bu toplam asal ise bu sonuca *(P'ye)* son terim eklenir.

$$2^{n+1} - 1 + 2^n = P_1$$

Yine P asal sayısından sondan bir önceki terim çıkarılır.

$$2^{n+1} - 1 - 2^{n-1} = P_2$$

Eğer P_1 ve P_2 asal ise bu iki sayı ve son terim çarpılır. Elde edilen sonuç ilk *dost sayı*dır.

$$İlk\ dost\ sayı = P_1.P_2.2^n$$

İkinci dost sayıyı bulmak için, P_1 ve P_2 toplanır, son terim 2^n ile çarpılır. Bu sonuç ilk dost sayıya ilave edilir.

$$İkinci\ dost\ sayı = (P_1 + P_2)2^n + P_1.P_2.2^n$$

Örnek:

$$1 + 2 + 2^2 = 7\ (asal\ sayı)$$
$$P_1 = 7 + 4 = 11\ (asal\ sayı)$$
$$P_2 = 7 - 2 = 5\ (asal\ sayı)$$
$$İlk\ dost\ sayı: 11.5.4 = 220$$
$$İkinci\ dost\ sayı: (11 + 5).4 + 220 = 284$$

Diğer iki dost sayı türü hakkında İbni Fellûs'un eserinde herhangi bir örnek bulunmamaktadır.

2.14. Düşman (*Mütebâğada*) Sayılar

Dost sayıların zıttı olup aynı şekilde üçe ayrılırlar. *Nicelik bakımından düşman sayılar*; *nitelik bakımından düşman sayılar* ve *bu ikisinin arasındakiler*.

İbn Fellûs, bu sayılar için matematiksel bir formülleştirmenin bulunmadığını belirtmiştir. Ayrıca bu sayılar, eserin sonundaki ek tabloya da dahil edilmemiştir. (**Bkz. Tablo 4.)**

2.15. Düzlemsel (*Biçimsel*) Sayılar

Kökeni Babillere kadar ulaşan bu sayılar[96], üçgen, dörtgen, beşgen sayı vs. biçiminde olup, sonsuz çeşidi vardır. Doğal sayılardan oluşurlar. Geometrik şekillerle temsil edilirler. Üçgen ve dörtgen sayılarla ilgili Berlin nüshasının hamişinde şu ibare yer almaktadır:

> Üçgen sayılar; doğal sayıların toplamından oluşur. Her üçgen sayının kenarı, toplanan sayıların adedi kadardır. Dörtgen sayılar, tek doğal sayıların toplamı biçimindedir. Üçgen ve dörtgenlerin kenar sayıları doğal bir sıralama ile artar…[97]

2.15.1. Üçgen sayılar

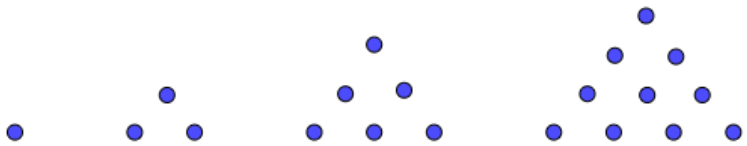
Üçgen sayılar, terimleri ardışık sayıların toplamı olan bir dizi oluşturur.

$$1 + 2 + 3 + 4 + \cdots = \frac{1}{2}n(n+1)$$

$$\text{üç}gen\ sayılar: \{1,3,6,10, \ldots\}$$

Şekille gösterildiğinde her üçgen sayının kenarı, toplanan sayı adedi kadardır.

[96] B. L. Van Der Waerden, *Bilimin Uyanışı,* s. 157-160
[97] *İ'dâdu'l-İsrâr*, Landberg 199, v. 22a.



$a_1 = 1$ $a_2 = 3$ $a_3 = 6$ $a_4 = 10$

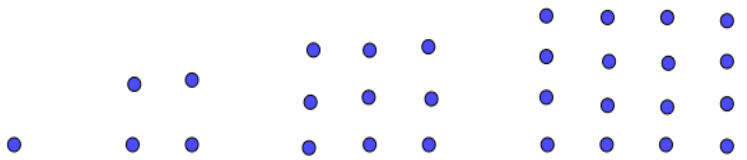
2.15.2. Kare sayılar

Kare sayılar, terimleri ardışık tek sayıların toplamı olan bir dizi oluştururlar.

$$1 + 3 + 5 + \cdots + (2n - 1) = n^2$$

$$kare\ sayılar: \{1,4,9,16, \dots\}$$

Şekille gösterildiğinde, her kare sayının kenarı toplanan sayı adedi kadardır.



$a_1 = 1$ $a_2 = 4$ $a_3 = 9$ $a_4 = 16$

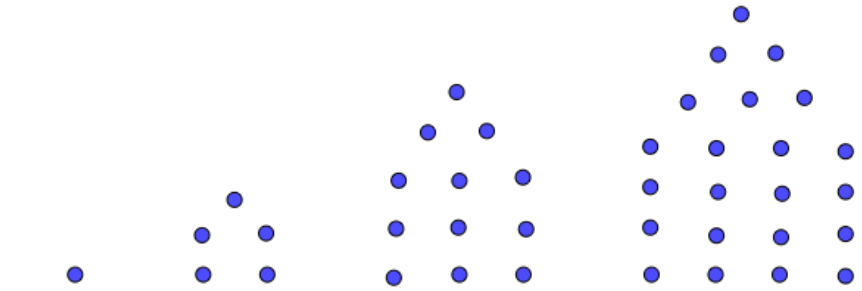
2.15.3. Beşgen sayılar

Beşgen sayılar, terimleri arasındaki fark 3 olan bir dizi oluştururlar.

$$1 + 4 + 7 + \cdots + (3n - 2) = \frac{1}{2}n(3n - 1)$$

$$beşgen\ sayılar: \{1,5,12,22, \dots\}$$

Şekille gösterildiğinde, her beşgen sayının kenarı toplanan sayı adedi kadardır.



$a_1 = 1$ $a_2 = 5$ $a_3 = 12$ $a_4 = 22$

- Düzlemsel sayı dizisinin her bir terimi, türetildikleri sayıdan iki eksik olarak artan bir aritmetik seri ile türetilirler.

Örnek:

Üçgen sayı dizisinin terimleri, artış miktarı 3-2=1 olan bir aritmetik seri ile türetilirler.

$$1 + 2 + 3 + 4 + \cdots = \frac{1}{2}n(n+1)$$

Kare sayı dizisinin terimleri, artış miktarı 4-2=2 olan bir aritmetik seri ile türetilirler.

$$1 + 3 + 5 + \cdots + (2n-1) = n^2$$

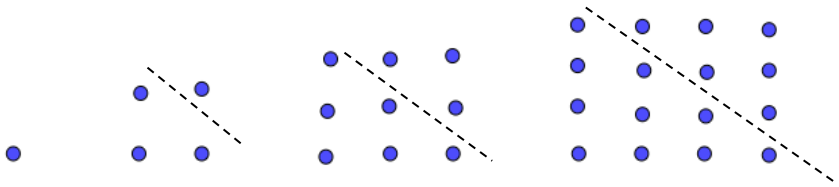
Beşgen sayı dizisinin terimleri, artış miktarı 5-2=3 olan bir aritmetik seri ile türetilirler.

$$1 + 4 + 7 + \cdots + (3n-2) = \frac{1}{2}n(3n-1)$$

Altıgen, yedigen, sekizgen vs. tüm sayı dizileri bu şekilde türetilirler.

Yazar, bu bölümde düzlemsel sayıların türetilmesi ile ilgili iki özelliği ortaya koyar:

1) Kare sayılar bir çizgi ile üçgen sayılara bölünebilir.



4=1+3 9=3+6 16 = 6+10

Sonuç olarak her kare sayı iki üçgen sayının toplamı olarak yazılabilir.

2) Üçgen sayılarla herhangi bir düzlemsel sayının terimlerinin toplanması: Burada kastedilen, üçgen sayıların terimlerini istenilen bir düzlemsel sayının terimleri ile bir sıra kaydırarak topladığımızda, bir sonraki düzlemsel sayı dizisinin elde edilmesidir.

Örnek: üçgen sayı dizisi a_n ve dörtgen sayı dizisi b_n olsun. Her $(a_n + b_{n+1})$ terimi toplamı beşgen sayı dizisinin terimlerini verir.

Üçgen sayılar *1, 3, 6, 10 …*

Kare sayılar. *1, 4, 9, 16 …*

Beşgen sayılar. 1, 5, 12, 22 …

Bu örneğe göre, üçgen sayılar ile dörtgen sayıları birer terim kaydırarak topladığımızda beşgen sayıları elde ederiz.

$$1 + 4 = 5$$

$$3 + 9 = 12$$

$$6 + 16 = 22$$

Aynı şekilde üçgen sayılarla beşgen sayıları toplarsak altıgen sayıları elde ederiz. Diğer çokgen sayılar için de bu durum geçerlidir.

2.16. Cisimsel (Üç Boyutlu) Sayılar

Üç boyutlu cisimlerle temsil edilen sayılardır. *Nâri sayılar*, tüm üç boyutlu sayıların temeli kabul edilmiştir.

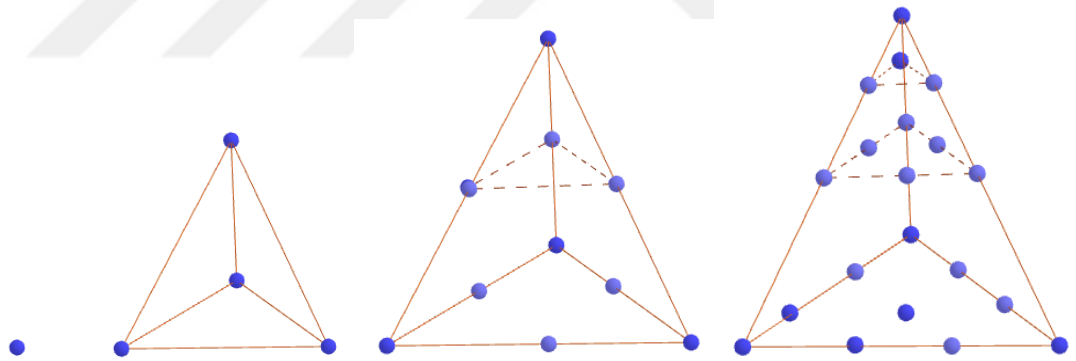
2.17. Piramit (*Nâri*) Sayılar

Nâri sayılar, piramit ve koni gibi üç boyutlu şekillerle temsil edilen sayılardır. *Piramit sayı* ya da *koni sayı* da denir.

Nâri sayılar, düzlemsel sayılardan elde edilirler ve tabanlarına göre isimlendirilirler.

2.17.1. Üçgen tabanlı piramit sayıların elde edilmesi

Üçgen sayılardan elde edilirler. Buna göre, birbirini takip eden üçgenler büyükten küçüğe, üst üste dizilirler. İlk terim 1'dir. İkinci terim, 1 ve 3'den elde edilir ve 4 olur. Üçüncü terim, 1,3,6 üçgen sayılarından elde edilir ve 10 olur. Böyle devam eder. Aşağıdaki gibi temsil edilirler.



$a_1 = 1$ $a_2 = 1 + 3 = 4$ $a_3 = 1 + 3 + 6 = 10$ $a_4 = 1 + 3 + 6 + 10 = 20$

2.17.2. Kare tabanlı piramit sayıların elde edilmesi

Bunlarda üçgen tabanlı piramit gibidirler. Kare sayılardan elde edilirler. Kareler, büyükten küçüğe ve aşağıdan yukarı doğru dizilerek piramit şekli oluştururlar.

$a_1 = 1$

$a_2 = 1 + 4 = 5$

$a_3 = 1 + 4 + 9 = 14$

$a_4 = 1 + 4 + 9 + 16 = 30$

….

Beşgen, altıgen, yedigen vs. tabanlı piramit sayıların elde edilmesi de bu şekildedir.

Üçgen sayılar, piramit sayıların birer temel unsurudur. Çünkü, piramit sayıların yan yüzeyleri üçgen sayılarla çevrelenmiştir.

2.18. Küp Sayıları

Küp sayılarının tanımlanması da *piramit* sayılar gibidir. Kareler üst üste konularak *küp* sayılar elde edilir. *Küp* sayıları, eşit altı yüzey ile eşit kenarlara ve açılara sahip küp şekli ile temsil edilir. [98]

$a_n = a \times a \times a$

$a_1 = 1^3 = 1$

$a_2 = 4 + 4 = 2^3 = 8$

$a_3 = 9 + 9 + 9 = 3^3 = 27$

$a_4 = 16 + 16 + 16 + 16 = 4^3 = 64$

….

$a_n = n^3$

1) *Küp sayıların* toplamı, sayıların küp köklerinin toplamının karesine eşittir.

[98] Sayının temsil edildiği üç boyutlu şekil için bkz. bu tezde *et-Tuffâha* kitabı, *Cisimsel şekiller* bölümü.

$$a_n = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

2) $\{1,8,27,64, \ldots n^3\}$ *küp sayı* dizisinde terimlerin dizilimi tek-çift biçimindedir.

3) 1'den başlayan ardışık *küp sayıların* toplamı *kare sayılarını* verir.

Eserde, bundan sonraki türler için, matematiksel formül ya da kaideler olmayıp, sadece tanımlar mevcuttur. Bunlardan ilk üçü dikdörtgen yüzeylerle temsil edilen *levhî, teyrî/ bi'ri* ve *lebinî* sayı türleridir.

2.19. Levhî Sayılar

*Levhî sayıla*r, şekil olarak dikdörtgen prizma ile temsil edilirler.[99] *Küp* sayılardan farkı, üç boyutun da birbirinden farklı olmasıdır. Üç farklı sayının çarpımı ile elde edilirler.

$$a_n = a \times b \times c \;\; ve \; a \neq b \neq c; \; a, b, c \in Z^+$$

Levhî sayılar *küp* sayıların zıddı gibidir. *Küp* sayılar $a \times a \times a$ biçiminde iken *levhî* sayılar $a \times b \times c$ biçiminde gösterilirler.

Bundan sonraki iki tür *teyrî ve lebinî* sayılar olup *küp ve levhî* sayılar arasında iki ara türdür.

2.20. Teyrî/ Bi'ri/Zenburi/ Tâbûtî Sayılar

Teyrî sayılar, eşit iki sayının birbiriyle ve kendilerinden daha büyük bir sayı ile çarpımı ile elde edilirler. Şekil olarak kare tabanlı ve yüksekliği tabanından daha büyük olan bir dik prizma ile temsil edilirler. Bu hali ile kuyuya benzediği için kuyu anlamında *bi'ri* sayı da denir. Ayrıca birinci bâbda yazar bu sayılara *tâbûtî* de denildiğini belirtmiştir.

[99] Levhi sayının temsil edildiği üç boyutlu şekil için bkz. bu tezde *et-Tuffâha*, *kare ve dikdörtgen tabanlı prizmalar*.

$$a_n = a.a.b = a^2.b \; ; ve \; a < b; \; a, b \in Z^+$$

Bu sayılara *eşek arısı* anlamında *zenburi* sayılar da denilir. Bu tanımlamalar, *teyrî* sayıların farklı bir şekillerle de temsil edilmesi ile ilgilidir. İbni Fellûs, kadim bir bilgi olarak bu isimlendirmeleri vermiş ve bu şekillerin birbirine benzer olduğunu belirtmiştir.[100]

2.21. Lebinî Sayılar

Lebinî sayılar, iki sayının birbiri ile ve kendilerinden daha küçük bir sayı ile çarpımından elde edilirler. Şekil olarak, kare tabanlı ve yüksekliği tabanından daha küçük bir kare prizma ile temsil edilirler.[101]

$$a_n = a.a.b = a^2.b \; ; ve \; a > b; \; a, b \in Z^+$$

2.22. Dairesel Sayılar

Dairesel sayılar kendileriyle çarpıldıklarında, aynı rakamla biten yeni sayılar türetilir. Birler basamağının çarpma işleminde değişmeyip aynı kalması nedeniyle, başladıkları sayı ile bitiyor kabul edilirler. Bu nedenle dairesel sayılardır. 1,5 ve 6 sayıları ile sınırlıdır. İki boyutludurlar.

---

[100] Nikomakhos, bir *küp* sayının şekilsel temsilini, "kare bir tabanın üzerine aynı boyutta karelerin eklenmesi" şeklinde açıklamıştır. Ekleme işlemi küpün üç boyutu da birbirine eşit oluncaya kadar devam eder. *Teyrî* sayıların temsilinde ise, farklı şekiller oluşabilir. Bunlardan biri, küp sayının temsil edildiği gibi, bir kare tabana kare yüzeylerin eklenmesi ve dikdörtgenler prizması elde edilmesi biçimindedir. İkinci bir tür temsil ise, şeklin sivri bir nokta ile başlaması ve eşit olmayan kenarlara sahip yüzeyler eklenerek genişlemesi biçimindedir. Bu, *zenburi* olarak isimlendirilen şekildir. *Teyrî*'nin daha farklı şekilleri kapsaması da mümkündür. Ayrıntılı bilgi için bkz. J. S. Nicholson, *An İntroduction to Pythagorean Arithmetic,* s.38-40. İbn Fellûs isimlendirme ile ilgili açıklamaları verdikten sonra "teyrî" şeklini dikdörtgenler prizmasının bir türü olarak kabul ederek işlem yapmıştır. Nitekim *teyrî* şekli Mardînî'nin mesaha eserinde de geçektedir. Verilen alan ve hacim hesaplamalarından *teyrînin* dikdörtgenler prizmasının bir türü olduğu anlaşılmaktadır. Bkz. bu tezde *et-Tuffâha*, *kare ve dikdörtgen tabanlı prizmalar*.

[101] Lebinî sayının temsil edildiği üç boyutlu şekil için bkz. bu tezde *et-Tuffâha*, *kare ve dikdörtgen tabanlı prizmalar*

$1 \times 1 = 1\ (Bir\ bilkuvve\ daireseldir.)$

$5 \times 5 = 25$

$6 \times 6 = 36$

2.23. Küresel Sayılar

1,5 ve 6 sayılarının üçüncü kuvvetlerinin alınmasıyla elde edilirler. Dairesel sayılarda olduğu gibi, başladıkları noktaya döndükleri kabul edilir. Üç boyutlu sayı kabul edilirler.[102]

$1 \times 1 = 1\ (Bir\ bilkuvve\ küreseldir.)$

$5 \times 5 = 25$

$6 \times 6 = 36$

2.24. Aynî *(Hevhevi)*Sayılar

Birlik yolu ile elde edilen sayılara *hevhevi* sayılar denir. Tek sayılar birliklerden oluşur ve *aynılık (hüviye*) niteliğine sahip olup *hevhevi sayı* türündendirler. Çift sayılar ise "iki" den elde edildikleri için *gayrî* niteliğine sahiptirler. Nikomakhos'a göre, kare sayılar ve küp sayılar da *aynı* niteliğine sahip olup *hevhevi sayı* türündendirler. Çünkü boyutları *aynıdır*.

Tek sayılar: $\{1,3,5,7, \dots\}$

Kare sayılar: $\{1,4,9,16, \dots, n^2\}$

Küp sayılar: $\{1,8,27,64, \dots, n^3\}$

[102]Nikomakhos'un, bu sayıların üçten büyük kuvvetlerinin küresel olarak tanımlanıp tanımlanmadığı belirsizdir. Bkz. J. S. Nicholson, *An İntroduction to Pythagorean Arithmetic*, s. 42. *İ'dâdu'l-İsrâr'da* da bu konuya değinilmemiştir.

2.25. Gayrî Sayılar

Gayrî sayılar ardışık doğal sayıların çarpımı ile ya da ardışık çift doğal sayıların toplanması yolu ile elde edilirler. Çift sayılar *gayrî sayıların* aslını oluşturur[103]. Bu sayı türüne 'aşamalı, basamaklı' anlamında *müderrec* ya da 'sayı dizisi' anlamında *mütevâlî* sayılar da denir. *Mükemmel* sayılar ve *dost* sayılar, gayrî sayılardan elde edilirler. *Hevhevi* sayıların zıddıdırlar. Düzenli, formülleştirilebilir bir yapıya sahiptirler.

Mükemmel sayılar: $\{6,28,496,\dots\}$

Dost sayılar: $\{220,284,\dots\}$

Ardışık çift doğal sayıların toplamı: $\{2,6,12,20,\dots\}$

Ardışık pozitif doğal sayıların çarpımı: $\{1.2, 2.3, 3.4, \dots n.(n+1)\} = \{2,6,12,20,\dots\}$

$n(n+1)$ formundaki *gayrî sayılar*, günümüz matematiğinde *heteromek sayılar* olarak isimlendirilir.

2.25.1. Aynî sayılar ve gayrî sayılar arasındaki ilişkiler

İbni Fellûs bu bölümde, *aynî* sayı türünden olan *kare* sayılarla, *gayrî müderrec* sayılar arasındaki matematiksel ilişkiyi ön plana çıkarmış.[104]

Gayrî sayılar $n(n+1)$ formundadırlar.

$$a_n = \{2,6,12,20,30,42,56,72,90,110,\dots n(n+1)\}$$

Aynî türündeki *kare sayılar*, pozitif tam sayıların karesi olan sayılar olup, n^2 formundadırlar.

[103] Bkz. Tablo 4.

[104] Nikomakhos'a göre sayılarda esas unsurlar aynîlik ve gayrîlik olup, bu unsurların en belirgin olduğu sayı türleri kare sayılar ile heteromek/müderrec sayılardır. Bkz. M. L. Dooge, *Nicomachus of Gerasa 'Introduction to Arithmetic'*, s. 260

$$b_n = \{1,4,9,16,25,36,49,64,81,100, \dots, n^2\}$$

Bu iki sayı türü arasında on türlü durum ortaya çıkar:

1) *Gayrî* sayılar ile *kare* sayıların oranladığımızda ardışık oranlı bir sayı dizisi oluşur.

$$\frac{2}{1} = 2; \frac{6}{4} = 1 + \frac{1}{2}; \frac{12}{9} = 1 + \frac{1}{3}; \frac{20}{16} = 1 + \frac{1}{4}; \dots$$
$$\{2, \left(1 + \frac{1}{2}\right), \left(1 + \frac{1}{3}\right), \left(1 + \frac{1}{4}\right), \left(1 + \frac{1}{5}\right), \dots\}$$

Ayrıca oranların arasındaki farklar kendi aralarında ardışık sayı dizisi oluşturur.

$$\frac{2}{1} \longrightarrow 2 - 1 = 1$$
$$\frac{6}{4} \longrightarrow 6 - 4 = 2$$
$$\frac{12}{9} \longrightarrow 12 - 9 = 3$$
....

2) *Kare* sayıları *gayrî* sayılarla birer terim kaydırarak oranladığımızda yine aynı fark dizisi 2'den başlayarak oluşur.

$$\frac{4}{2} \longrightarrow 4 - 2 = 2$$
$$\frac{9}{6} \longrightarrow 9 - 6 = 3$$
$$\frac{16}{12} \longrightarrow 16 - 12 = 4$$
....

3) *Kare* sayı dizisinin terimleri arasındaki artış miktarları tek sayı dizisi oluşturup yine *aynî* sayı türündendirler. *Gayrî* sayı dizisinin terimleri arasındaki artış miktarları ise, bir *gayrî* sayı türü olan çift sayı dizisini oluşturur.

Kare sayılar: 1 4 9 16 25 36…
Farklar: 3 5 7 9 11… tek sayı dizisi
Müderrec sayılar: 2 6 12 20 30 42…
Farklar: 4 6 8 10 12… çift sayı dizisi

4) *Gayrî* sayıları, *kare* sayıların arasına yazarak bir sayı dizisi oluşturulduğunda, geometrik oran oluşur. Ortadaki sayının karesi kenardaki sayıların çarpımına eşittir.

$$\{\mathbf{4}, 6, \mathbf{9}\} \rightarrow 6^2 = 4.9$$

5) *Gayrî* sayılarla aralarındaki kare sayının iki katının toplamı yine kare sayıya eşittir.

$$\{\mathbf{4}, 6, \mathbf{9}\} \rightarrow 4 + 9 + 2.6 = 25$$

6) *Gayrî* sayı ile kendisinden sonra gelen kare sayının toplamı üçgen sayıyı verir.

$$\{\mathbf{1}, 2, \mathbf{4}, 6, \mathbf{9}, 12, \mathbf{16}, 20, \dots\}$$
$$1 + 2 = 3$$
$$2 + 4 = 6$$
$$4 + 6 = 10$$
$$6 + 9 = 15$$
$$\dots$$

3,6,10,15, ... sayıları üçgen sayı dizisinin terimlerini verir.

7) *Kare* sayı ile kökünün toplamı, kendisinden sonraki *gayrî* sayıya, farkı ise kendisinden önceki *gayrî* sayıya eşittir.

$$\{\mathbf{1}, 2, \mathbf{4}, 6, \mathbf{9}, 12, \mathbf{16}, 20, \dots\}$$

$$9 + 9^{\frac{1}{2}} = 12 \; ve \; 9 - 9^{\frac{1}{2}} = 6$$

8) *Gayrî* sayıdan küçük çarpanı çıkarıldığında kendisinden önceki kare sayı elde edilir. Büyük çarpanı ile toplandığında, kendisinden sonraki kare sayı elde edilir. Örnek;

$$12 = 3.4$$

$$12 + 4 = 16 \;\; (kendisinden\; sonraki\; kare\; sayı)$$

$$12 - 3 = 9 \; (kendisinden\; önceki\; kare\; sayı)$$

9) *Gayrî* sayıların toplam formülü:

$$1.2 + 2.3 + 3.4 + \cdots + (n-1)n = \frac{n.(n+1)}{2} . (\frac{2n}{3} - \frac{2}{3})$$

10) *Kare* sayıların toplam formülü:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots n^2 = \frac{n.(n+1)}{2} . (\frac{2n}{3} + \frac{1}{3})$$

Aynî sayıların ve *gayrî* sayıların tüm sayıların temeli olduğu kabul edilir. İbn Fellûs'un da tekrarladığı bu söylemin aktarıcı kaynağı Nikomakhos'tur.[105] Aynî sayılar birliklerden oluşur. Gayrî sayılar ise çift yapıya sahip olup aslı ikiliktir. Ancak, ikiliği, 1'in ikiye katlanmış hali kabul edilen bazı matematikçiler, çift sayların temelini de *aynî sayılar* olduğunu kabul ederler. İbn Fellûs bu bilgiyi vermekle birlikte, *aynî ve gayrî* sayılar olarak iki temel kaynağı kabul eder.[106]

[105] Aynîlik-gayrîlik söyleminin temelinin Pisagor okuluna (M.Ö. 5-6yy.) ya da daha eskilere dayandığı düşünülmektedir. Bkz. M. L. Dooge, *Nicomachus of Gerasa 'Introduction to Arithmetic'*, s.254-257.

[106] Aynîlik birlikle, gayrîlik ise ikilikle özdeş kabul edilmiştir. Bunun nedeni 1'in herhangi bir sayı ile çarpıldığında etkisiz eleman olup sonucu etkilememesi, 2'nin ise çarpımın sonucu etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, kâinatın zıtlıklardan oluştuğu fikri ya da farklı

3. Üçüncü Bâb: Hendese Kitaplarından Derlenen Tüm Esaslar

Bu bölümde denklemlerin çözümünde kullanılan sayılarla ilgili yirmi beş esas yer almaktadır. Bu esaslarda sayılabilir niceliklerle (aded) ölçülebilir niceliklerin (mikdâr) ayrımı yapılmıştır. Buna göre, ilk 17 tanesi aded/sayı ile ilgili olup, kalan 8 tanesi ise mikdâr ile ilgilidir. İlk beş esas, çarpanlara ayırma ve özdeşlik formüllerini içerir. Yazar, bu yirmi beş esasın, özellikle son beşinin, gizli (mudmar) sayıların ve gizli isimlerin bulunmasında yardımcı olacağını belirtmiştir.

1. $(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$
2. $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
3. $(a-1).a.(a+1) = a^3 - a$
4. $(a-1).a^2 + a^2 = a^3$
5. $(x-a)(x+a) = x^2 - a^2$
6. Gruplandırılmış sayılar: Bu bölümde, *gayrî* sayılar toplamı ile ardışık sayı dizisinin uçlardaki sayıların karşılıklı çarpmının toplamının arasındaki farkın nasıl bulunacağı belirtilmiş.

$$1.2 + 2.3 + 3.4 + \cdots + (n-1).n = \frac{(n-1).n.(n+1)}{3}$$

$$1.n + 2.(n-1) + 3.(n-2) + \cdots + n.1 = \frac{n.(n+1).(n+2)}{6}$$

İki toplam arasındaki fark:

$$\frac{n.(n+1).(n-4)}{6}$$

İbn Fellûs'un kullandığı yöntem ise şu şekildedir:

---

teolojik anlamlarla sayıların yorumlanması da aynilik-gayrilik/ birlik-ikilik fikrini önemli kılmıştır. Aynîlik-birlik özdeşliği Aristo'ya ithaf edilen "bir olan şeyler aynıdır" cümlesi ile de temellendirilir. Bkz.M. L. Dooge, *a.g.e*, s.101-108. Tüm bu karşılaştırmalar birlik-ikilik fikrinin yalnızca sayılardan ibaret olarak kullanmadığı anlaşılmaktadır. İbn Fellûs'un değerlendirmeleri ise "sırf sayı olmak bakımından sayının" birlik ve ikiliklerden oluşması üzerinedir.

$1.2 + 2.3 + 3.4 + \cdots + (n-1).n$ sayı dizisinde ortadaki sayı ikilisi, diğer sayılardan sırasıyla çıkarılarak çarpılır ve toplanır.

Örnek:

$1.2 + 2.3 + 3.4 + \cdots + 9.10$ toplamı ile $1.10 + 2.9 + 3.8 + \cdots + 10.1$ toplamı arasındaki farkı bulalım.

Çözüm: İlk toplamda ortadaki sayı 5.6 dır.

$$(10-6).(10-5)$$
$$(9-6).(9-5)$$
$$(8-6).(8-5)$$
$$\vdots$$
$$(6-1).(5-1)$$
$$6.5$$
$$\text{Tüm çarpımların toplamı: } 110$$

7. $\frac{1}{2}\left(\frac{a^2-b^2}{a-b} + a - b\right) = a$

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

8. $\frac{a}{b}.a.b = a^2 \;\; ve \frac{b}{a}.a.b = b^2$

9. $x = a + b \rightarrow \;\; \frac{x}{2} = \frac{a+b}{2} \;\; olmak$ üzere;

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

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

10. $(x+a).a + \frac{x^2}{4} = \left(\frac{x}{2} + a\right)^2$

11. a, b, c geometrik orantılı üç sayı olsun. Bu durumda aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkar.

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

$$\frac{b^2}{a} = c; \quad \frac{b^2}{c} = a; \quad b = \sqrt{a.c}$$

12. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

$$\frac{a.d}{c} = b$$

$$\frac{b.c}{d} = a$$

$$\frac{a.d}{b} = c$$

$$\frac{b.c}{a} = d$$

13. $x^2 + 2ax + a^2 = (x + a)^2$

$x^2 - 2ax + a^2 = (x - a)^2$

14. *a ve $n.a$ birbirinin katı olan iki sayı olsun.*

$$a^2 + (n.a)^2 + 2.n.a.a = \big((n+1)a\big)^2$$

$$a^2 + (n.a)^2 - 2.n.a.a = \big((n-1)a\big)^2$$

$n = 2$ *için* $\quad a^2 + (2.a)^2 + 4.a.a = 9a^2$

$$a^2 + (2.a)^2 - 4.a.a = a^2$$

15. $x = a.b$ *olsun.*

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

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

16. $x = a + b\ olsun.$

$$x.a = a^2 + a.b$$
$$x.b = b^2 + a.b$$

17. $x = a + b\ olsun$

$$x^2 + a^2 = 2.x.a + b^2$$
$$x^2 + b^2 = 2.x.b + a^2$$

18. $x = a + b\ olsun$

$$(x + a)^2 = 4.x.a + a^2$$

19. $x = a + b\ \ ve\ x = 2c\ olsun$

$$a^2 + b^2 = 2c^2 + (b - c)^2$$
$$a^2 + b^2 = 2c^2 + (a - c)^2$$

Bu iki ifadede de c yerine $\frac{a+b}{2}$ yazıldığında aşağıdaki özdeşlik oluşur:

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

20. $x = \frac{a}{b}\ olsun.$

Bölen c ile çarpılır. Burada c *muttasıl/sürekli* bir nicelik olduğu gibi *munfasıl/süreksiz* bir nicelik de olabilir.[107]

$$\frac{a}{b.c}.c = \frac{a}{b}$$

21. $x = a + b\ olsun.$

$$a^2 + b^2 + (2a + 1)b$$

$a^2 + b^2 + (2a + 1)b$ denklemi $x = a + b$ niceliğinin karesi ile parçalardan birinin toplamına eşittir.

$$\underbrace{a^2 + 2ab + b^2}_{(a+b)^2} + b$$

22. $x = a + b\ olsun$

$$2a + 3b = 2(a + b) + b$$

23. İbni Fellûs, *mudmar* (gizli) isimleri bulmak için yapılan işlemlerin ölçülebilir nicelikler içinde yapılabileceğini belirtmiş.[108]

$$x = a + b + c + d$$

[107] Nicelikler sürekli olup olmamalarına göre *muttasıl(sürekli)* ve *munfasıl (süreksiz/ayrık)* olarak ikiye ayırılırlar. Maddi cisimler birer *sürekli nicelik* olup, uzunluk, genişlik ve derinlik boyutlarına sahiptir. Bunlar aynı zamanda "ölçülebilen" niceliklerdir. *Munfasıl* nicelikler ise sayılardır. Birimlerden oluşurlar ve ayrık kabul edilirler. Ayrıca Aristoteles'in nicelik tanımında ölçülebilir nicelikler "büyüklük", sayılabilir nicelikler ise "çokluk" olarak belirtilir. (İ. Fazlıoğlu; *Aded ile Mikdar* s.22) İbn Fellûs, burada, sürekli ve süreksiz niceliklerin her iki türü ile de işlem yapılabileceğini belirtmiştir. (Niceliklere farklı yaklaşım türleri için bkz. Bu tez, *Cebir* eseri, üçüncü fasıl, bölme dipnotu.)

[108] İbn Fellûs, gizli isimlerin ve sayıların bulunmasını *İrşâdu'l-Hüssâb* eserinde de ele almıştır. Hesap kitabındaki gizli sayıların bulunması, "aded/sayı" yani sayılabilir nicelikler ile ilgili olup, bu bölümdeki ise "ölçülebilir nicelikler (mikdâr)" ile ilgilidir. *İrşâdu'l-hüssâb*, Hasan Hüsnü Paşa 1292, v. 62a.

olduğunu kabul edelim. a, b, c, d büyüklüklerini bulmak için aşağıdaki yol izlenir:

$$x_1 = b + c + d$$
$$x_2 = a + c + d$$
$$x_3 = a + b + d$$
$$x_4 = a + b + c$$
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3(a + b + c + d)$$
$$a + b + c + d = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{3}$$
$$a = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{3} - x_1$$
$$b = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{3} - x_2$$
$$c = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{3} - x_3$$
$$d = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{3} - x_4$$

24. $x^2 + x^2.\frac{4}{5} + x^2.\frac{4}{5}.\frac{1}{5} = \left(x + \frac{2x}{5}\right)^2$

$$x + \frac{2x}{5} = \frac{7x}{5} \; olup \; bu \; sayının \frac{5}{7} si \; ilk \; niceliği \; verir.$$

$$\frac{7x}{5}.\frac{5}{7} = x$$

25. x ölçülebir bir nicelik olsun. $x'in$ a katına oranı, 1'in a'ya oranına eşittir.

$$\frac{x}{a.x} = \frac{1}{a}$$

Tablo 4[109]**.** Sayı Türleri[110]

1'er artan sayılar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2'şer artan sayılar	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
3'er artan sayılar	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28
4'er artan sayılar	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
5'er artan sayılar	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46
6'şar artan sayılar	1	7	13	19	25	31	37	43	49	55
7'şer artan sayılar	1	8	15	22	29	36	43	50	57	64
8'er artan sayılar	1	9	17	25	33	41	49	57	65	73
9'ar artan sayılar	1	10	19	28	37	46	55	64	73	82
10'ar artan sayılar	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
Çiftin çifti	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Tekin çifti	1	6	10	14	18	22	26	30	34	38
Çift ve tekin çifti	12	20	28	36	44	52	60	68	76	84
Gırbâl	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Eksik sayılar	2	4	8	9	14	15	16	18	20	22

[109] Bu tablo, bu bölümde verildiği için Arapça tahkik bölümünde tekrar verilmemiştir.
[110] *İ'dâdu'l-İsrâr*, Landberg 199 v. 30a-31a.

Tam/ mükemmel sayılar[111]	6	28	496	8128	1130816		4096128		33550336	
Mükemmel sayıların devamı	8589869056			137438591328			35184367894528			
Zaid /artık sayılar	12	18	34	35	40	42	48	54	60	66
İlk dost sayı: 220	$\frac{1}{2}$'si:110	¼'ü:55	$\frac{1}{5}$'i:44	$\frac{1}{10}$'u:22	$\frac{1}{20}$'si: 11	$\frac{1}{11}$'i: 20	$\frac{1}{22}$'si:10	$\frac{1}{44}$'ü:5	$\frac{1}{55}$'i: 4	$\frac{1}{110}$'u: 2
İkinci dost sayı: 284	$\frac{1}{2}$'si:142	$\frac{1}{4}$'ü:71	$\frac{1}{71}$'i: 4		$\frac{1}{142}$'si: 2		$\frac{1}{284}$'ü: 1		-	
Üçgen sayılar:	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55
Dörtgen sayılar:	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Beşgen sayılar	1	5	12	22	35	51	70	92	117	145
Altıgen sayılar	1	6	15	28	45	66	91	120	153	190
Yedigen Sayılar	1	7	18	34	55	81	112	148	189	235
Sekizgen sayılar	1	8	21	40	65	96	133	176	225	280[112]
Dokuzgen sayılar	1	9	24	46	75	111	154	204	261	325
Ongen sayılar:	1	10	27	52	85	126	175	233	297	370

[111] Listedeki beşinci sayı (1130816), altıncı sayı (4096128), onuncu sayı (35184367894528) mükemmel sayı değildir. Ayrıca Dördüncü sayıdaki rakam tekrarı (8128) ve sekizinci sayıdaki (8589869056) rakam hatası düzeltilmiş hali ile yazılmıştır. (S. Brentjes, a.g.m. s.489)

[112] Yazmadaki rakam hatası düzeltilerek yazılmıştır.

Onbirgen sayılar:	1	11	30	58	95	141	196	261[113]	333	415
Onikigen sayılar:	1	12	33	64[114]	105	156	217	289[115]	369	460
Birinci nârî sayılar:	1	4	10	20	35	56	84	120	125	225
İkinci nârî sayılar:	1	5	14	30	45	81	130	194	275	375
Üçüncü nârî sayılar:	1	6	18	50	85	136	206	298	415	560
Dördüncü nârî sayılar:	1	7	22	50	95	161	252	372	555	715
Beşinci nârî sayılar:	1	8	26	60	115	186	298	446	235	870
Altıncı nârî sayılar:	1	9	30	70	135	231	364	540	764	1045
Yedinci nârî sayılar:	1	10	34	80	155	266	420	644	905	1230
Sekizinci nârî sayılar:	1	11	38	90	175	351	476	708	1005	1375
Dokuzuncu nârî sayılar:	1	12	42	100	195	336	532	792	1125	1540
Onuncu nârî sayılar:	1	13	46	110	215	376	593	881	1250	1710
Sayılar:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Küpleri:	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
Dördüncü kuvveti:	1	16	81	256	625	1296	2451	4096	6561	10000

[113] Yazmadaki rakam hatası düzeltilerek yazılmıştır.
[114] Yazmadaki rakam hatası düzeltilerek yazılmıştır.
[115] Yazmadaki rakam hatası düzeltilerek yazılmıştır.

Beşinci kuvveti:	1	32	243	1024	3125	7776	16807	32768	39049	100000
Altıncı kuvveti:	1	64	729	4096	15625	46656	117649	262144	531449	1000000
Hevhevî /aynî sayılar:	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Gayrî sayıların aslı:	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Aynî sayıların bir türü:	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Müderrec sayılar:	2	6	12	20	30	42	56	72	90	110
Aynî sayılar[116]	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Geometrik ortalamalar	2	6	12	20	30	42	56	72	90	

[116] Tabloda “gayrî” olarak yazılı olup düzeltilmiştir.

Tablo 5[117]**.** Gırbâl Hesabı İle Asal Tek Sayıların Bulunması[118]

3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
			*			*♦			*℘		♦	*		
33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61
*⊕	♦℘		*□			*♦		℘	*o		♦⊕	*ϑ		
63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91
*℘	♦□		*◊			*♦o	℘⊕		*		♦o	*∇		℘□
93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121
*ω	♦ϑ		*⊕			*♦℘			*ρ		♦◊	*□	℘o	⊕
123	125	127	129	131	133	135	137	139	141	143	145	147	149	151
*∅	♦		* γ		℘ϑ	*♦			*ψ	⊕ε□	♦∇	*℘		
153	155	157	159	161	163	165	167	169	171	173	175	177	179	181
*o	♦ω		*τ	℘◊		*♦⊕		□	*ϑ		♦℘	*ε		
183	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203	205	207	209	211
*δ	♦ρ	⊕o	*℘			*♦□			*ℑ	℘∇	♦∅	*◊	⊕ϑ	
213	215	217	219	221	223	225	227	229	231	233	235	237	239	241
*ɘ	♦γ	℘ω	* t	□o		*♦			*℘⊕		♦ψ	* j		
243	245	247	249	251	253	255	257	259	261	263	265	267	269	271
*	♦℘	□ ϑ	* é		⊕ ◊	*♦o		℘ρ	*∇		♦τ	* c		
273	275	277	279	281	283	285	287	289	291	293	295	297	299	301
*℘□	♦⊕		*ω			*♦ϑ	℘∅	o	*		♦ε	*⊕	□◊	℘γ
303	305	307	309	311	313	315	317	319	321	323	325	327	329	331
* Δ	♦		* ^			*♦℘		⊕∇	*V	oϑ	♦□	* R	℘ψ	
333	335	337	339	341	343	345	347	349	351	353	355	357	359	361
*ρ	♦ℑ		* ©	℘⊕ω		*♦◊			*□		♦℘ɘ	*o		

[117] Berlin, Landberg, 31b

[118] Bu hesap yönteminde tüm asal sayıların katları silinir. Geriye kalan sayılar asal sayılardır. Bu tabloya göre 3'den 361'e kadar olan sayılar arasındaki asal sayıları bulma işlemi yapılmıştır. Asal sayıların katları sembollerle gösterilmiştir. Buna göre semboller şu şekildedir:

3'ün katları : *; 5'in katları: ♦; 7'nin katları ℘; 11'in katları: ⊕; 13'ün katları: □; 17'nin katları: o; 19'un katları: ϑ; 23'ün katları: ◊; 29'un katları: ∇; 31'in katları:ω ; 37'nin katları: ρ; 41'in katları: ∅; 43'ün katları: γ; 47'nin katları: ψ; 53'ün katları: τ; 59'un katları: ε; 61'in katları: δ; 67'nin katları: ℑ; 71'in katları: ɘ; 73'ün katları: t; 79'un katları: j; 83'ün katları: é; 89'un katları: c; 101'in katları: Δ; 103'ün katları: ^; 107'nin katları: V; 109'un katları: R; 113'ün katları: © ile gösterilmiştir. Geriye kalan sayılar asal sayılardır.

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB

1. ESER VE HESÂB-I HEVÂÎ HAKKINDA GENEL BİLGİ

i. Eser Hakkında Genel Bilgi

İrşâdu'l-Hüssâb, İbn Fellûs'un *hevâî hesap* alanında kaleme aldığı eseridir. Müellif, Mekke'de Harem-i Şerif'te telif ettiğini dibâcede bildirmiştir.

Eserin adı *Hesap İlminin Şubesi Meftûh İlmi Konusunda Hesap Uzmanlarının Kılavuzu* olup, *hevâî hesap* yerine *meftûh ilmi* tabiri yer almaktadır. Çeşitli dönemlerde bu iki tabirin aynı anlamda kullanıldığına rastlanılır. İbnü'l-Ekfânî (ö.749/1348) *İrşâdu'l-Kâsıd'da*[119] ve Mehmet Şah Fenârî (ö.839/1435 [?]) *Enmûzecü'l-Ulûm'da* ilim tasniflerinde *hevâî hesap* yerine *meftûh ilmi* tabirini kullanmışlardır.[120] Ayrıca 18.yy Osmanlı dönemi matematikçilerinden Abdürrahim b. Ebû Bekir b. Süleyman el-Mar'aşî (ö.1149/1736), *hevâî hesabın* diğer bir isminin *ilm-i meftûh* olduğunu belirtir.[121] Ayrıca meftûh ilminin ilkelerini çarpma, bölme ve oran olarak belirtmesi de hesâb-ı hevâî ilminin genel telif metoduna uygunluk arz etmektedir.

İbn Fellûs, eserin fakihler ve katiplerin kullanımı için tasarlanmış bir el kitabı olduğunu belirtmiştir. İçerik olarak, pratik uygulamaya yönelik kuralları kapsar. İspat ya da örnek içermez. Eserde, genel hevâî hesap eserlerinde olduğu gibi temel işlem çarpmadır. Konu ile ilgili tanımlamalardan sonra toplama ve çıkarma konusu işlenmeden çarpma konusuna geçilmiştir. Zira bu işlemlerin bilindiği varsayılır. İbn Fellûs da en çok sorunun çarpma ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Oran ve orantı bölümüne eserde geniş yer ayrılmıştır. Köklerle ilgili herhangi bir inceleme ise mevcut değildir.

---

[119] İbnü'l Ekfânî, *meftûh ilmini* şöyle tanımlar: "İlm-i hisâbi'l-meftûh, toplama, çıkarma ve bölmeden matematiksel malumat elde etmek için sayılarla nasıl işlem yapılacağını öğreten bir ilimdir. [Bu ilmin] faydası, bilgiyi elde etmek, malı korumak, borçları ödemek, mirasları bölüşmek gibi durumlardır. Astronomide, mesahada, tıpta diğer ilimlerden önce bu ilme ihtiyaç vardır…" Bkz. *İrşâdu'l-Kâsıd s.122*. Taşköprîzâde Kemâleddin Mehmet Efendi (ö.1030/1621) ise *Mevzûâtu'l-Ulûm*'da İbnü'l Ekfânî'nin *meftûh ilmi* tanımının tıpkısını *hesap ilmi* için yapmıştır. (s.35a)

[120] Mehmet Çiçek "Mehmet Şah Fenârî ve Enmûzecü'l-Ulûm" ed. Müstakim Arıcı; *İslam düşüncesinde İlimler Tasnifi* 1.bs. (İstanbul: Klasik, 2019), s. 239.

[121] İ. Fazlıoğlu, "Hesap", *DİA*, c.17, s.244-257

İslam matematikçileri matematik problemlerini "fazlalık ve eksiklik ile ilgili problemler" ve "muamelat ile ilgili problemler" olarak iki kısımda ele alırlar.[122] İbn Fellûs da meçhullerin elde edilmesi ile ilgili son bölümde bu iki tür ile ilgili on beş probleme yer vermiştir. İlk problem türü $ax = b \; ve \; a \neq 1$ formunda olup, yazar bu denklemlerin dört orantılı sayı yolu ile çözülmesini önerir. Ayrıca bu problem türünün divan teşkilatının sınavlarında çıktığını belirtmiştir. İkinci problem türü olan muamelat, alım-satım, aylık gelir, ortaklık, kâr-zarar, para bozumu gibi günlük hayatta karşılaşılan meseleleri içerir. İbn Fellûs bunlara ek olarak hız problemleri, vakit hesaplama, havuz problemi ve benzerlik yolu ile uzunluk ölçme konularını da eklemiştir. Bu problemlerin çözümleri için, sadece lineer (birinci dereceden) denklemlerin çözümünde sıklıkla kullanılan dört orantılı sayı yöntemini kullanmıştır.

Eserin muamelat bahsindeki problemler 11-13.yy'ın hesap terminolojisini yansıtmaktadır. Problemlerin benzerleri Ebubekir el-Kerecî'nin *el-Kâfî fi'l-Hisâb'*ının[123] hesap bölümünde ve İzzeddîn ez-Zencânî'nin (ö. 660/1262[?]) *el-Kâfîye fi'l-Hisâb'*ında[124] görmek mümkündür. Ayrıca 15.yy. Osmanlı alimlerinden İbnü'l Hâim'in (ö.815/1412) *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî*[125] isimli eseri, *İrşâdu'l-Hüssâb'*daki problem türlerinin çoğunun örneklerini içermektedir.

İrşâdu'l-Hüssâb, Osmanlı döneminin *hevâî hesap* kaynaklarından biri olarak zikredilmektedir. Taşköprîzâde *Miftâhu's-Sa'âde'de*[126] ve İbnü'l Ekfânî *İrşâdu'l-Kâsıd'da*[127] *İrşâdu'l-Hüssâb'ı hevâî hesap* ile ilgili muhtasar eserlerden biri olarak belirtmişlerdir.

[122] Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye* c.2, s. 178-179.
[123] Ebubekir el-Kerecî, *el-Kâfî fi'l-hisâb* (Süleymaniye, Damat İbrahim Paşa, 855)
[124] İzzeddîn ez-Zencânî *el-Kâfîye fi'l-Hisâb* (Diyanet, 51023), v.161a-177a
[125] İbn Hâim, *el-Maûne fî İlmi'l-Hisâb el-Hevâi*, nşr. Hudayr Abbas el-Munşidâvî, (Bağdat:Dâru'l-Âsâr ve't-Turâs, 1988)
[126] *Miftâhu's-Sa'âde,* v.35b.
[127] *İrşâdu'l-Kâsıd, s.122*

ii. Hesâb-ı Hevâî (Zihin Hesabı)[128]:

İslam matematik geleneğinde en az üç farklı hesap sistemi bulunmaktaydı. Bunlar, *hesâb-ı Hindî*[129] *(Hint* hesabı), *hesâb-ı hevâî* ve daha çok astronomların kullandığı *hesâb-ı sittînî*[130] (altmış tabanlı sayı sistemi hesabı) olarak zikredilir.

Hesâb-ı hevâî, İslam matematiğinde *hesâb-ı Hindî* den sonra kullanılan ikinci büyük hesap sistemidir. Esasen aritmetik işlemler zihinde yapılır, herhangi bir şekilde kalem kâğıt kullanılmaz, ara işlemlerin akılda tutulması için eller ve parmak boğumları kullanılır. Eller (yed') kullanıldığı için *hesâb-ı yed,* parmak boğumları ('ukud) kullanıldığı için *hesâb-ı ukud,* zihne dayalı hesap olduğu için *hesâb-ı zihnî* ve işlemlerin havada yapılması gibi bir izlenim verdiği için *hesâb-ı hevâî* gibi farklı isimler kullanılmıştır.[131] Genel olarak, dört temel işlem, orantılı sayılar ve kare köklü sayılar gibi konuları kapsar. Bu hesap türünün en önemli tercih sebebi, insan bedeni dışında herhangi bir alete ihtiyaç hissedilmemesi, pratik olması ve gizliliği korumasıdır. Bu özellikleri nedeniyle özellikle Abbasiler döneminde divan katipleri tarafından önem verilen bir hesap yöntemidir.[132] 13.yy. sonlarına kadar telif edilmiş *hesâb-ı hevâî* alanındaki kitapların genel özelliği fazla ispat içermemesidir. Bunun muhtemel nedeni yine muhasebe matematiği gibi pratik kullanım alanına yönelik

---

[128] Taşköprîzâde Ahmet Efendi (ö.968/1561) *Miftâhu's-Sa'âde'de* hevâî hesâbı şöyle tarif eder*: "*Hevâî hesap, yazmaksızın tasavvur/hayal gücü ile büyük malların/paraların nasıl hesaplanabileceğini öğreneceğiniz bir ilimdir. Kendine has yolları ve ilginç kuralları vardır. Seyahat esnasında tüccarlar için ve yazı yazılmasının mümkün olamadığı durumlar için faydalıdır. En büyük faydası ise, hiç yazı yazmayı bilmeyen halkın çarşı esnafına ve yazı gereçlerini temin etmeye güç yetirmeyen kimselere yöneliktir." (s.371-372)

[129] Hint kaynaklı rakamların kullanılması nedeniyle bu ismi almıştır. Toz (gubar), toprak (turab), kum (reml), tahta(taht) vs. üzerinde çubukla(mîl) hesap yapıldığı işlem yapıldığı için *hesâb-ı gubar*, *hesâb-ı taht ve mîl, hesâb-ı taht ve turab, hesab-ı taht ve reml* gibi isimlerle de anılmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz. Emînü'ddin Ebheri "*Fusûlün Kâfiye fî Hisâbi't-Taht Ve'l-Mîl"* "*Hesap Biliminde Yeterlilik*" nşr. Elif Baga (İstanbul: T.C. Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2021), s. 26-27.

[130] Sittînî hesap, Hint rakamları ya da Arap harfleri ile altmış tabanlı sayı sisteminin kullanımına dayanan hesap sistemi türüdür. Harfler kullanıldığı için, *ebced* ya da *cümel* hesabı, derece-dakika kullanıldığı için *hisâb-u derec ve dekâik*, astonomi alanı ile ilgili olduğu için *hisâb-u nücûm, hisâb-ı zîc* gibi isimlerle isimlendirilir. Bkz. Muhammed Süveysi, "Hesap", *DİA,* c.17, s.365-266 https://islamansiklopedisi.org.tr/hesap--matematik#7-hesab-i-sittini [Erişim: 06.02.2022]

[131] M.Süveysi, "Hesap", *DİA*, c.17 s.257, https://islamansiklopedisi.org.tr/hesap--matematik#4-osmanlilarda-hesab-i-hevai [Erişim: 06.02.2022]

[132] a.y.

olmasındandır.[133] Osmanlı döneminde ise, hevâî hesabın pratik yönü kullanılmaya devam edilmekle birlikte bu alandaki eserlerin haşiye ve şerhleri yapılmış, ayrıca hevâî hesap kurallarının teorik ispatları üzerine de çalışılmıştır.[134] Sonrasında, *hesâb-ı Hindî'nin* ve bu alandaki eserlerin yaygınlaşmasıyla yerini bu hesap sistemine bırakmıştır[135]. Modern dönemde ise yaygın hesap yöntemi *hesâb-ı Hindî* olmakla birlikte *mental aritmetik* adı altında zihin hesap yöntemlerinin kullanımı sürdürülmektedir.[136]

Hesâb-ı hevâî ile ilgili günümüze ulaştığı bilinen ilk temel metinler, Ebu'l-Vefâ Muhammed b. Muhammed el-Buzcânî'nin (ö.388/998) *Kitâbü'l-Menâzili's-Seb'* eseri ve Ebubekir el-Kerecî'nin *el-Kâfî fi'l-Hisâb'*ıdır[137].

1.1.Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar

Eser hakkında daha önce yapıldığı bilinen bir çalışma mevcut değildir. Aşağıdaki gerekçelerle hazırlanan tez çalışmasının hesap bölümünün, bu alandaki çalışmalara katkıda bulunması hedeflenmiştir:

---

[133] **.** İ. Fazlıoğlu, "Hesap", *DİA*, c.17, s.258.

[134] Kemâleddin el-Fârisî (ö. 718/1319), hocası İbnü'l-Havvâm'ın (ö. 724/1324) *el-Fevâ'idü'l-Bahâ'iyye fi'l-ḳavâ'idi'l-ḥisâbiyye* adlı eserine yazdığı *Esâsü'l-ḳavâ'id fî uṣûli'l-Fevâ'id* adlı şerhte hevâî hesap kurallarının geometrik ispatını yapmıştır. İmâdüddin Yahyâ b. Ahmed el-Kâşî (ö. 745/1344), İbnü'l-Havvâm'ın aynı eserine yazdığı *Îżâḥu'l-maḳāṣıd li'l-ferâ'idi'l-Fevâ'id* adlı bir şerhte hevâî hesap kurallarını ispat etmiştir. Bkz. a.y.

[135] Hint hesabının yaygınlaşmasının başlıca nedenleri, okuma yazma oranın ve kâğıt-kalem kullanımının artması ve medreselerde bu hesabın öğretilmesi, muhasebe matematiğinde Hint hesap yönteminin esas alınması gibi sosyal nedenlerle, bu alanda yazılmış eserlerin istinsah edilerek, kolaylıkla ulaşılabilir hale gelmesi olarak sayılabilir. (a.g.e. s.264-265) Osmanlı medrese müfredatı hakkında ayrıntılı bilgi veren Kevâkib-i Seb'a'da (yazılış tarihi 1155/1741), gerek Hint hesabı gerekse zihin hesabı yöntemlerinden parmak hesabının öğrenciler tarafından müzakere edildiği belirtilir. (C. İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim, Riyâzî ve Tabii İlimler*, s. 186). İlköğretim kurumları olan sıbyan mekeplerinde kâğıt ya da kum üzerine demir çubuklarla talim yaptırıldığı, 1831'de kurulan askerî mektebin birinci sınıf öğrencilerine kum üzerinde hesap talimi yaptırıldığına dair tarihi kayıtlar, Hint hesabının Osmanlı'nın son dönemlerinde medreselerde yaygınlaştığının göstergesidir.(a.g.e.187-188). Ek olarak Osmanlı medreselerinde okutulan hesap eserleri bakımından değerlendirildiğinde, Hint hesabı alanındaki eserlerin daha fazla olduğu görülür. Karşılaştırma için bkz. C. İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim, Riyâzî ve Tabii İlimler*, s. 193; İ. Fazlıoğlu, "Hesap", *DİA*, c.17, s.262-265.

[136] Mental aritmetiğin temeli abaküs ile yapılan işlemlere dayanır. Daha sonra bu yöntemler zihinden ve abaküs kullanmadan uygulanır. Parmak (ukud) hesabı ile yapılan işlemlerle günümüz mental aritmetik işlemleri benzerlikler gösterir.

[137] M. Süveysi, "Hesap", *DİA* c.17 s.257

1) İbn Fellûs matematiğinin ortaya konulması için tüm matematik eserlerinin birlikte değerlendirilmesi gereği
2) *İrşâdu'l-Hüssâb*'ın bir tahkik çalışmasının bulunmaması
3) Eserin Türkçe veya diğer dillerde tercümesinin bulunmaması
4) Esere ait bir değerlendirmenin mevcut olmaması
5) Metnin tamamının güncel matematik diliyle ifade edilmesi ve yorumlanması gereği
6) Osmanlı öncesi İslam matematiğinde (13.yy.) hevâî hesap çalışmalarını ortaya koymanın önemi ve gereği
7) Eserin matematik tarihi içindeki konumuna işaret etmek

1.2. Eserin Nüshaları[138]

Tablo 6. İrşâdu'l-Hüssâb Nüshaları

Kitabın Adı	Kütüphane	Koleksiyon	Numara	Varak Aralığı
-	Süleymaniye	Ayasofya	2761	105b-109b
El-İrşâd fî Hisâbi'l-Meftûh	Süleymaniye	Hasan Hüsnü Paşa	1292	60b-63b
-	Süleymaniye	Şehid Ali Paşa	1805	2b-14a
İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb	Staatsbibliothek*	Landberg	199	36a-39a

1.3. İncelenen Nüshalar

1.3.1. Süleymaniye; Ayasofya 2761 numaralı nüsha

İrşâdu'l-Hüssâb, dört risaleden oluşan mecmuanın son risalesi olup 105b-109b varak aralığında yer almaktadır. Nüshanın H. 20 Şevval 795 dolaylarında tamamlandığı

[138]Bu tablo "İsmâil İbn Fellûs" B.A. Rosenfeld ve E. İhsanoğlu *Mathematıcıans, Astronomers, And Other Scholars Islamıc Cıvılızatıon And Their Works (7th -19 thc.),* s.203 esas alınarak hazırlanmıştır.

109b'de geçmektedir. Mecmuanın başında III. Osman mührü ile Evkaf Müfettişi Ahmet Tevfik Paşa'nın mührü bulunmaktadır. Ayrıca mecmuanın sonunda II. Bayezid mührü mevcuttur. Müellifin ismi, İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Ali el-Mardînî ve risalenin adı da *Muhtasar fî ilmi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* olarak dibâcede kayıtlıdır. Nüshada müstensih ismi bulunmamakla birlikte, risaleyi içeren yazmada 72a'da müstensih ismi olarak Abdullah b. Muhammed es-Senhûri eş-Şafii ismi kayıtlıdır. Risalelerin yazı sitillerinin aynı olması, mecmuanın tümünün aynı kişi tarafından istinsah edildiği izlenimini vermektedir. Eser sarih bir hat ile yazılmış olup, 21 satırdan oluşmakta ve takibe kaydı bulunmaktadır. Eserde bir fasıl atlanmıştır. Eserin en eski nüsha olması, dibâcede müellifin isminin yer aldığı tek nüsha olması, eserde sultan mühürlerinin bulunması gibi nedenlerden, bu nüsha asıl nüsha olarak kabul edilip tahkik çalışmasında "ا" harfi ile gösterilmiştir.

1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha

İrşâdu'l-Hüssâb, on bir risaleden oluşan mecmuanın üçüncü risalesi olup 34a-41a varak aralığında yer almaktadır. Eserin ismi unvan sayfasında *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* olarak kayıtlıdır. Dibâcede ise *Muhtasar fî Fenni'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* olarak geçmektedir. Müellifin ismi ise, Şemsüddîn et-Tahir İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Ali el-Hanefî el-Mardînî olarak unvan sayfasında kayıtlıdır. Nüshanın istinsah tarihi bulunmamakla birlikte, mecmuadaki 59a'daki başka bir risale kaydından H.8./M.14.yüzyılda telif edildiği anlaşılmaktadır. Mecmuanın zahriyesinde mühür kısımlarında tahrifat vardır. Bununla birlikte Osman bin Hammûde isimli bir temellük kaydı ve bu isme ait üstü çizilmiş bir mühür bulunmaktadır. Müstensih ismi kayıtlı değidir.[139] Bunun dışında eserin sarih ve okunaklı bir hattı olup, özenle hazırlanmış bir yapısı mevcuttur. Nüsha 15 satır olup, ferağ kaydı mevcut değildir. Tahkik çalışmasında bu nüsha "ب" harfi ile gösterilmiştir.

[139] Bu konuda bilgi için bkz. bu tez, *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* bölümü, Berlin Landberg nüshası ve dipnotu.

1.3.3. Süleymaniye; Hasan Hüsnü Paşa 1292 numaralı nüsha

Eser, mecmanın 60a-63b varak aralığında yer almaktadır. Eserin ismi unvan sayfasında *el-İrşâd fi'l Hisâbi'l-Meftûh* olarak kayıtlıdır. Dibâcede ise *Muhtasar fî Fenni'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* biçiminde geçmektedir. Müellifin ismi ise dibâcede geçmemektedir. Eserin başında 18 Cemaziyelevvel 1168 tarihi not düşülmüş. Ferağ kaydında ise 19 Cemaziyelevvel tarihi ve müstensih olarak Hacı Mustafa Sıtkı ismi mevcuttur. Nüsha 29 satır ve takibe kaydı mevcuttur. Tahkik çalışmasında bu nüsha "ج" harfi ile gösterilmiştir.

1.3. Eserin Tasnifi

Eser, müellifin *bâb* ismini verdiği başlıklarından ve *fasıl* olarak adlandırdığı alt başlıklarından oluşmuş. Bir mukaddime ve beş bâbdan oluşan eserin tasnifi şu şekildedir:[140]

Dibâce (105b)

Mukaddime: Hesap ilminin mevzusu/konusu, mebâdîsi/ilkeleri, mesâili/problemleri, gayesi (105b)

1. **Birinci Bâb**: Hesap ilmindeki isimler, ukûd (1'den 9'a kadar rakamların durumları) , basamakların kısımlarının beyanı (105b-106a)
2. **İkinci Bâb**: Çarpma (106a-107b)
   - **2.1.Birinci Fasıl:** Çarpmanın tanımı, hakikati, müfredlerin çarpımı (106a)
   - **2.2.İkinci Fasıl:** Mürekkeb sayıların çarpımı (106b)
   - **2.3.Üçüncü Fasıl:** Kesirler ve paydalarının bilgisi (107a)
   - **2.4.Dördüncü Fasıl:** Kesirlerin çarpımı (107a)
   - **2.5.Beşinci Fasıl:** Tam sayılı kesirlerin tam sayılı kesirlerle çarpımı (107b)
3. **Üçüncü Bâb**: Bölme (107b-108a)
   - **3.1.Birinci Fasıl:** Tamsayıların tamsayılara bölümü ve bölmenin tanımı (107b)
     - **3.1.1.** Bölmenin tanımı (107b)
     - **3.1.2.** Bölme işleminin iki yolu (107b)
     - **3.1.3.** Bölmenin kısımları (107b)

[140] Bu tasnif ve numaralandırma, Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya koleksiyonunda 2761 numara ile kayıtlı *Muhtasar fî İlmi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb* isimli nüsha esas alınarak yapılmıştır.

3.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin kesirlere bölümü (107b)

3.3.Üçüncü Fasıl: Tam sayıların ve kesirlerin tam sayılara ve kesirlere bölümü (107b-108a)

3.4.Dördüncü Fasıl: Matematik, fıkıh, ferâiz ve vasiyet konularında gerekli bölme işlemleri (108a)

3.5.Beşinci Fasıl: Mudmar (gizli) sayıların ve mudmar isimlerin bölme yoluyla bulunması (108a)

4. **Dördüncü Bâb**: Oran (108a-108b)

4.1.Birinci Fasıl: Oranın tanımı ve kısımları (108a)

4.1.1. Nisbetü'l-adediyye /Sayısal oran/Aritmetik oran (108a-108b)

4.1.2. Nisbetü'l-hendesiyye/ Hendesî oran / Geometrik oran (108b)

4.1.3. Nisbetü't-te'lifiyye / Nisbetü'l mûsikiyye/ Harmonik oran (108b)

4.2.İkinci Fasıl: Kesirlerin kesirlere oranı (108b)

4.2.1. Orantı ibarelerinin önemli noktaları (108b)

5. **Beşinci Bâb: Meçhuller İle İlgili Problemlerde Var Olan Durumların Belirlenmesi ve Çözüm Bulunması** (108b-109b)

5.1. Divan erbabının yaptığı sınavlardaki meseleler (109a)

5.2. Değiş-Tokuş (telâkî) problemleri (109a)

5.3. Parasal (sarf) işlem problemleri (109a)

5.4. Alım-satım problemleri (109a)

5.5. Tahıl ölçümünde kar-zarar işlemleri (109a)

5.6.Ücret/maaş hesabı (109a)

5.7. Ortaklık meseleleri (109a)

5.8. Tohumluk (sultaniye) bölüştürülmesi problemleri (109a)

5.9. Kuyuların açılması (109a-109b)

5.10. Askerlerin aylık geliri (109b)

5.11.Ağaçlar ile ilgili meseleler (109b)

5.12.İki ulağın birbirine yetişme süresi/ hız problemi (109b)

5.13. Gece vakit/süre hesabı (109b)

5.14. Havuz problemleri (109b)

5.15. Mesafelerin benzerlik yolu ile bulunması (109b

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

İrşâdu'l-Hüssâb muhtasar yapıda telif edilmiş olup, bilinen bir şerhi mevcut değildir. Bu nedenle, eserin matematiksel değerlendirme bölümünde aşağıdaki eserlerden kaynak olarak yararlanılmıştır:

1) Kerecî'nin *el-Kâfî fi'l-Hisâb'*ı[141]
2) Zencânî'nin *el-Kâfîye fi'l-Hisâb'*ı[142]
3) İbnü'l Hâim'in *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî*[143] eseri
4) Salih Zeki'nin *Âsâr-ı Bâkiye* c.2 eseri

Eserde "ferâiz" konusu ile ilgili soru haricinde herhangi bir örnek mevcut değildir. Konuların daha iyi anlaşılması bakımından bazen matematiksel notasyonlarla gösterimin yanısıra örneklendirmeler de gerekmektedir. Özellikle eserin son bâbında, çeşitli problem türleri için çözüm yöntemi olabilecek denklemler sunulmuştur. Burada problemlerin konu başlığı var olmakla birlikte, problemin kendisi yer almamaktadır. Problemin tam olarak belirlenmesi bakımından bu bâbdada örneklendirmeler kaçınılmazdır. Tüm bu gerekçelerle matematiksel değerlendirme bölümünde örnekler ve problemler ilave edilmiştir. Bunların bir kısmı farklı kaynaklardan alıntılanmış ve dipnotta kaynakları belirtilmiştir. Bir kısım örnekler ise tarafımızca ihdas edilmiştir.

Mukaddime

İbn Fellûs, meftûh ilmine fakihlerin ve katiplerin ihtiyaç duyduğunu belirterek klasik dönemde yaygın bir usul olan ikili tarif ile başlamaktadır.[144] Bunlardan ilki *mevzu* merkezli tarif olup hesap ilminin *mevzusu, mebâdisi ve mesâilini* belirtir. Buna göre hesap ilminin *konusu (mevzusu)*, aded/sayı ile ilgili tüm işlemleridir. *İlkeleri*

[141] *el-Kâfî fi'l-Hisâb* (Süleymaniye, Damat İbrahim Paşa, 855)
[142] *el-Kâfîye fi'l-Hisâb* (Diyanet, 51023, v. 161a-177a)
[143] *el-Maûne fî İlmi'l-Hisâb el-Hevâi,* nşr. Hudayr Abbas el-Munşidâvî, (Bağdat: Dâru'l-Âsâr ve't-Turâs, 1988)
[144] Klasik mantık usulüne göre, bir bilgi yığınının müstakil bir disiplin haline gelmesi "mevzu odaklı bir tarif yapılmasını gerektirir. Bir başka tarif ise gayesi ve faydasına göre yapılır. Bu öğrencinin bir tasavvurda bulunmasını sağlar. İbn Fellûs her iki tarif türüne de eserlerinde yer vermiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Bu tez *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı, "*Matematiksel Değerlendirme-Mukaddime*" bölümü.

(mebâdisi), çarpma, bölme ve oran konularının temel kurallarıdır. *Problemleri (mesâili),* bu konuların tafsilatlarıdır.

İkinci tarif ise *hesap ilminin gayesi* üzerinedir. Buna göre hesap ilminin *gayesi*, hesap meselelerinde doğru ve süratli bir şekilde cevap vermeyi sağlayan melekeleri geliştirmektir.

1. Birinci Bâb: Hesap İlmindeki İsimler, Bağlantılar (Ukûd), Basamakların Kısımlarının Beyanı

Hevâî hesapta sayılarla ilgili üç önemli kavram, "isimler, ukud ve basamaklar"dır.

İsimler 12 tanedir. 1'den 10'a kadar olan sayılar, 100 ve 1000'dir. Diğer tüm sayıların isimlendirilmesi bu isimlerin terkibi iledir.[145]

Ukud[146] her basamakta dokuz kısımdır.

Birler basamağı: {1,2,3,…,9}

Onlar basamağı: {10, 20,… 90}

Yüzler basamağı: {100, 200,…900}

Binler basamağı: {1000, 2000,…, 9000}

Basamaklar, hesap alimlerinin geneline göre dörttür. Birler, onlar, yüzler ve binler basamağıdır.[147]

Bundan daha büyük basamaklı sayılar, bu sayıların bileşimi ile elde edilirler.

2. İkinci Bâb: Çarpma

Hevâî hesap yönteminde, çarpma en önemli işlemdir.[148]

---

[145] Daha büyük sayı basamaklarının isimlendirilmesi bu 12 isim ile yapılır. Mesela, 1000'in kuvveti olan bir sayı $1000^2 = 1000 \times 1000$ ifadesinin günümüzdeki karşılığı "milyon" iken Arapça "elf elf" ya da Türkçe "bin bin" şeklinde isimlendirilirdi. Bkz. Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye* c.2 s. 197.

[146] Ukud, "bağlantı" anlamında olup, basamaklara yazılan rakamların basamak değerini ifade etmektedir.

[147] Bazı matematikçilere göre basamakların sayısı üçtür. Birler, onlar ve yüzler. Kerecî'de bunlardan biridir. *el-Kâfî fi'l-hisâb,* v.6a

[148] Genel olarak *hevâî hesap* içeren matematik eserlerinde toplama, çıkarma, iki kat alma ve ikiye bölme yöntemlerinin zihinden yapılabildiği kabul edilir. Tanımlamalardan sonra

2.1. Birinci Fasıl: Çarpmanın Tanımı, Hakikati (Malumatı) ve Müfred Sayıların Çarpımının Beyanı

2.1.1. Çarpmanın tanımı

Çarpma işlemi üç türlü tanımlanmıştır.

Birincisi; çarpma bir miktarı elde etmektir ki, çarpanlardan birinin bu miktara oranı, 1'in diğer çarpana oranına eşittir.

$$a.b \rightarrow \frac{a}{a.b} = \frac{1}{b} \; veya \; \frac{b}{a.b} = \frac{1}{a}$$

İkincisi; çarpma işlemi, çarpanlardan birinin diğerinin birimleri adedince katını almaktır. Yani çarpanlardan bir diğer çarpan adedince toplanır.

$$a.b = \underbrace{(b + b + \cdots + b)}_{a \; tane}$$

Müellif bu tanımın yalnız tamsayılar için geçerli olduğunu belirtmiştir.

Üçüncüsü; çarpma işlemi, çarpanlardan birine bölündüğünde diğer çarpanın çıktığı toplam miktarı bulmaktır.

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

Müellif, birinci ve üçüncü tanımın, tamsayıları ve kesirleri kapsayan bir tanım olduğunu belirtmiştir.

---

doğrudan çarpma işlemi anlatılır. Zihinden yapılan toplama ve çıkarma işlemlerinin yöntemleri için bkz. *Âsâr-ı Bâkiye* s.195-196. İslam matematiğinde H.6 asırdan sonraki *hevâî hesap* konusunda meydana getirilen eserlerde genelde bu yöntem takip edilmiş, hesap konusundaki tanımlamalardan sonra ilk işlem olarak "çarpma" konusu ele alınmıştır. (a.g.e. s. 216) İbn Fellûs da bu geleneğin takipçisi olmuştur.

2.1.2. Çarpmanın hakikati

Çarpmanın hakikati "iskat" işlemdir. İskat "eksiltme, atma" anlamlarındadır. Çarpma işleminde ise, onluk tabanda veya diğer tabanlarda çarpma yapılırken o tabandan fazla çıkan sonucun onlar basamağının elde olarak bir önceki komşu basamağa aktarılmasından ibarettir.

Hevâî hesapta çarpma işleminin kolaylıkla yapılması için sayılar *müfred ve mürekkeb* olarak ikiye ayrılmıştır.

Müfred sayılar, $\{1,2,3 \dots 9\}$ rakamlarından yalnızca birini içeren tüm sayılardır. Buna göre, 1'den 9'a kadar bir basamaklı sayılar ile ilk rakamı hariç tüm rakamları sıfır olan sayılar *müfred* sayıdır. Örnek: 5000, 3 sayıları müfred sayılardır. Bunların dışındaki sayılar ise *mürekkeb* sayılardır. Örnek: 12, 2400 sayıları mürekkeb sayılardır.

2.1.3. Müfred sayıların çarpımı

Müfred sayıların çarpımı, dört basamak için ayrı ayrı ele alınmıştır ve on mesele üzerine oluşur:

Birler basamağı ile ilgili olanlar: birler ile birlerin, onların, yüzlerin ve binlerin çarpımı olup dört tanedir. Örnek:

$$2 \times 3$$

$$2 \times 13$$

$$2 \times 132$$

$$2 \times 1325$$

Onlar basamağı ile ilgili olanlar, onlar ile onlar, yüzler ve binler basamağının çarpımı olup üç tanedir. Örnek:

$$12 \times 13$$

$$12 \times 135$$

$$12 \times 1356$$

Yüzler basamağı ile ilgili olanlar yüzlerle yüzlerin ve binlerin çarpımı olup iki tanedir. Örnek:

$$123 \times 134$$
$$123 \times 1345$$

Binler basamağı ile ilgili olanlar ise binlerle binlerin çarpımıdır.

$$1234 \times 1326$$

Bunların dışında, daha üst basamaklardaki çarpma işlemlerinde yardımcı olacak 45 mesele daha vardır. Bunlar birler basamağındaki sayıların birbirleriyle çarpımından ibarettir:

Birler basamağındaki 1'den 9'a kadar olan dokuz rakamı birbiri ile çarptığımızda 9.9=81 sonuç oluşur. Ancak bunlardan 36 tanesi mükerrer olup, bunları çıkardığımızda 81-36=45 kalır.

Bunun hesabını kombinasyon metodu ile şu şekilde gösterebiliriz.

$\{\{a,b\} \in (1,9); \{a,b\} \in Z \; ve \; a \neq b\}$ olmak üzere; birler basamağındaki toplam çarpım sayısı:

$$\binom{9}{1}.\binom{9}{1} = 81$$

$a \times a$ formunda olanlar, $\binom{9}{1}.1 = 9$ tane olup mükerrerdir.

Geriye $81 - 9 = 72$ sayı kalır. Bunlar ise $a \times b$ ve $b \times a$ formunda olup birbirine eşit sonuçlar verir. Dolayısıyla $\frac{72}{2} = 36$ tane sayı mükerrer olmuş olur.

$81 - 36 = 45$ birler basamağındaki sayıların çarpımından oluşan farklı sayıların adedini verir.

10'ların çarpımı:

$$10 \times 10 = 10^2$$

$$10 \times 10^2 = 10^3$$
$$10 \times 10^3 = 10^4$$

100'lerin çarpımı:

$$10^2 \times 10^2 = 10 \times 10^3$$
$$10^2 \times 10^3 = 10^5$$

1000'lerin çarpımı:

$$10^3 \times 10^3 = 10^6$$

1000'in katları birbiriyle çarpılırken sayılar ve binler ayrı ayrı çarpılarak bulunur.

$a\ ve\ b$ sıfırdan farklı birer rakam olsun:

$$(a.10^3).(b.10^3) = a.b.10^6$$

2.2. İkinci Fasıl: Mürekkeb Sayıların Çarpımı

Mürekkeb sayıların çarpımının on iki yöntemi vardır. Zihinsel hesap yönteminde 10'un katları ile sayıların zihinden çarpımının kolaylığı bakımından, çarpanlar 10 ve katlarına dönüştürülerek işlem yapılır.

2.2.1. Dağılma özelliği yöntemi ile çarpma yöntemi

Bu yöntem, sayı basamaklarına ayrılarak dağılma yöntemi ile çarpma yöntemidir. Böylece çarpan ve çarpılanın tüm basamaklarını birbiri ile çarpılır. Örnek:

$$12.23 = ?$$

$$12.23 = (10 + 2).(20 + 3) = 10.20 + 10.3 + 2.20 + 2.3 = 276$$

2.2.2. I. Oranlama yöntemi:

Çarpanlardan biri, o çarpanın bir üstündeki ondalık basamağa oranlanır. Daha sonra oranlanan sayı kadar katı alınır. Örnek:

$$25.24 = ?$$

$$25.24 = \frac{25}{100}.24.100$$

$$= \frac{1}{4}.24.100$$

$$= 6.100 = 600$$

2.2.3. II. Oranlama yöntemi

Bu yöntemde, çarpanlardan biri, kendinden önceki ondalık basamak değerine bölünür ve bölmenin sonucu diğer çarpan ile çarpılır. Daha sonra ise elde edilen sonuç, bölen ile çarpılır. Örnek:

$$150.120 = ?$$

$$\frac{150}{100} = 1 + \frac{1}{2}\ olduğuna\ göre$$

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right).120 = 120 + 60 = 180$$

$$180.100 = 18000$$

2.2.4. Kısmi dağılma özelliği ile çarpma yöntemi

Bu yöntemde, çarpanlardan biri diğerinin onlar basamağı ile çarpılır ve diğerinin birler basamağı ilk çarpanın onlar basamağı ile çarpılır. Sonra bu çarpıma birler basamaklarının çarpımı eklenir. Bu yöntem kısmi dağılma özelliği kullanılarak çarpma yöntemi olup aşağıdaki gibi gösterilir:

$$ab.cd = ab.c + c.a + b.d$$

$$23.35 = 23.30 + 5.20 + 3.5 = 805$$

2.2.5. Onlar basamağı aynı olan sayılarda çarpma işlemi

Çarpma işleminde çarpanların onlar basamağı eşit ise, çarpanlardan birinin birler basamağını diğer çarpana eklenir. Daha sonra bu toplam, eklemeden önceki onlar basamağı ile çarpılarak, elde edilen sonuca birler basamağındaki sayıların çarpımları eklenir. Hevâî hesap işlemlerinde oldukça yaygın kullanılan bu çarpma işleminin matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$ab.ac = (ab + c).a + bc$$
$$15.18 = (15 + 8).10 + 5.8$$
$$= 23.10 + 40$$
$$= 270$$

2.2.6. Çarpanların birini herhangi bir kesir ile çarpma yöntemi

Bu yöntemde çarpanlardan biri istenilen herhangi bir kesir ile çarpılır. Sonra diğer sayı ve kesrin paydası ile çarpılır. Örnek:

$$123.16 = ?$$
$$= \frac{123}{12}.16.12$$
$$= \left(10 + \frac{1}{4}\right).16.12$$
$$= 160.12 + 4.12 = 1968$$

2.2.7. Çarpanları *müfred-ukûd*[149] sayıya çevirme yöntemi

Bu yöntemde çarpanlar onun kuvvetlerinden kendisine yakın bir sayı ile toplama veya çıkarma biçiminde yazılır. Sonra çarpma işlemi yapılır. Örnek:

$$98.97 = ?$$

[149] Müfred ukud sayılar, 10'un katları olan bağlantı sayıları olup sıfırdan farklı yalnız bir rakama sahip sayılardır. 10,200,5000… gibi.

$$98.97 = (100 - 2).(100 - 3)$$
$$= 9506$$

2.2.8. Sayıları kesirli hale getirerek çarpma yöntemi

Bu yöntemde sayılar 10'un katlarına bölünüp, kesirli hale getirilerek çarpma işlemi yapılır. Sonucun değişmemesi için bölünen sayı ile tekrar çarpılır.

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

Örnek:

$$25.75 = ?$$
$$25.75 = \frac{25}{10}.\frac{75}{10}.100$$
$$= \left(2 + \frac{1}{2}\right)\left(7 + \frac{1}{2}\right)100$$
$$= \left(14 + 1 + \frac{7}{2} + \frac{1}{4}\right).100$$
$$= \left(15 + 3\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right).100$$
$$= 1800 + 50 + 25$$
$$= 1875$$

2.2.9. Kare alma yöntemi ile çarpma yöntemi

Sayılardan birinin karesini almak kolay olduğu durumda tercih edilen bu yöntemin matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$a^2.\frac{b}{a} = a.b$$

Örnek:

$$25.36 = ?$$

$$25.75 = 625.\frac{75}{25} = 625.3 = 1875$$

2.2.10. İki kare farkı yöntemi ile çarpma yöntemi

İki sayının çarpımı, sayıların toplamının yarısının karesinden ikisinin arasındaki farkın yarısının karesini çıkarılmasına eşittir. Matematiksel gösterimi şu şekildedir:

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

Örnek:

$$240.360 = ?$$

$$360 + 240 = 600$$

$$360 - 240 = 120$$

$$360.240 = \left(\frac{600}{2}\right)^2 - \left(\frac{120}{2}\right)^2$$

$$= 300^2 - 60^2$$

$$= 90000 - 3600 = 8640$$

2.2.11. Çarpanları 2 ve 5 ile bölüp sonucu 10 ile çarpma yöntemi

İki sayının çarpımı, çarpanlardan birinin yarısının, diğerinin $\frac{1}{5}'i$ ile çarpımının 10 katına eşittir. Matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$\frac{a}{5}.\frac{b}{2}.10 = a.b$$

Örnek:

$$35.18 = ?$$

$$35.18 = \frac{35}{5}.\frac{18}{2}.10$$

$$= 7.9.10 = 630$$

2.2.12. Çarpanların beşte ikisini ve dörtte birini alıp, sonucu 10 ile çarpma yöntemi

İki sayının çarpımı, çarpanlardan birinin $\frac{2}{5}$'inin, diğerinin $\frac{1}{4}$'ü ile çarpımının 10 katına eşittir. Matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$\frac{2a}{5}.\frac{b}{4}.10 = a.b$$

Örnek:

$$25.16 = ?$$

$$25.16 = \frac{25.2}{5}.\frac{16}{4}.10$$

$$= 10.4.10 = 400$$

Sağlama/ Mîzân:

Çarpma işleminin sağlaması şu şekilde yapılır:

Çarpanlardan her birinden dokuzun katlarının çıkarılıp, kalanlar birbiriyle çarpılır. Aynı şekilde çarpımdan elde edilen sonuçtan da dokuzun katları çıkarılır. Eğer kalan sayı, ilk kalan sayı ile aynı ise çarpma işlemi doğrudur. Aksi takdirde işlem tekrar yapılır. Mîzân, her basamaktan çarpma işlemi için yapılabilir.

Mîzân, Hârizmî'den itibaren kullanılagelen bir yöntem olmuştur.[150] Bu yöntemin kolaylığı, bir sayının 9 ile bölümünden kalanın o sayının rakamları toplamının 9 ile bölümünden kalana eşit olmasının bilinmesi sebebi iledir.[151] Yukarıdaki örneğe mîzân işlemini uygulayalım.

$$25.16 = 400$$

Mîzân yöntemi ile 25'in 9 ile bölümünden kalan 7 dir.

16'nın 9 ile bölümünden kalan 7'dir.

[150] S. Zeki "*Âsâr-ı Bâkiye*" s. 128
[151] a.y.

7.7'nin 9 ile bölümünden kalan 4'tür.

400'ün 9 ile bölümünden kalan 4'tür. Her iki kalan eşit olduğu için çarpma işlemi doğrudur.

2.3. Üçüncü Fasıl: Kesirler ve Paydalarının Bilgisi

Kesirler beş kısımdır:

2.3.1. Müfred kesir

Yarımdan $\frac{1}{10}$'a kadar dokuz temel kesirdir.

$$\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \frac{1}{10}\}$$

2.3.2. Mürekkeb kesir

Dokuz temel kesrin farklı terkiplerinden oluşur.

Örnek:

$\frac{1}{12} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}$; $\frac{1}{12}$ kesri iki müfred kesrin çarpımından oluşan mürekkeb kesirdir.

$\frac{5}{6} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$; $\frac{5}{6}$ kesri iki müfred kesrin toplamından oluşan mürekkeb kesirdir.

2.3.3. Mükerrer kesir

Mükerrer, "tekrar edilmiş" anlamındadır. Mükerrer kesir ise paydası müfred kesrin paydasına eşit olup payı bir olmayan kesirlerdir.

Örnek: $\frac{3}{5}, \frac{5}{9}$ $vb.$

2.3.4. Muzaaf kesir

Muzaaf "kat kat" anlamındadır. Muzaaf kesir ise Müfred kesirlerin çarpma yolu ile birbirine bağlanması ile elde edilen kesirlerdir.

Örnek: $\frac{1}{18} = \frac{1}{3}.\frac{1}{6}$ olup $\frac{1}{18}$ kesri muzaaf bir kesirdir.

2.3.5. Asal (summ/asamm)[152] kesir

11'in ve 13'ün bir cüzü gibi kesirler olup paydaları muhteliftir. Kısaca paydası asal sayı olan kesir türleridir.

Örnek; $\frac{1}{13}, \frac{5}{17}$ birer *asamm* kesirdir.

Bir kesir birden fazla kesir türü ile ilgili olabilir. Mesela $\frac{1}{18}$ kesri hem *mürekkeb* hem de *muzaaf* kesirdir. *Asamm* kesir dışındaki *müfred* olmayan tüm kesirler *mürekkeb* kesirdir.

Yani bir kesir ya *müfred* ya *mürekkeb* ya da *asamm*dır.

Bunların dışında kesirlerle yapılan işlemlerde paydalarına göre aşağıdaki kesir türleri oluşur:

Özdeş (Temâsül) Kesir:

Temâsül kesirler paydası eşit olan kesirlerdir. Mesela $\frac{1}{3} ve \frac{2}{3}$ kesirleri *temasül* kesirlerdir.

Girişimli (Tedâhül/Mütedâhil) Kesir:

Tedâhül kesirler paydaları birbirinin katı olan kesirlerdir. Bu kesirlerle işlem yapılırken paydası büyük olan kesir kullanılır. Örnek:

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{8} \longrightarrow \underset{(2)}{\frac{1}{4}}, \frac{1}{8} \longrightarrow \frac{2}{8}, \frac{1}{8}$$

[152] *Summ* kesir, *asamm* kesir, *sağır* kesir, *gayrı muntak* kesir gibi farklı isimlendirmelerle de kullanılmaktadır.

Ortak (Tevâfuk) Kesir:

Tevâfuk kesir, paydaları birbirinin katı olmamakla birlikte, ortak bölenleri olan kesirlerdir. Bu durumda iki kesrin paydaları eşitlenir.

$$\frac{1}{12},\frac{1}{18} \longrightarrow \underset{(3)}{\frac{1}{12}},\underset{(2)}{\frac{1}{18}} \longrightarrow \frac{3}{36},\frac{2}{36}$$

Farklı (Tebâyün/Mütebâyin) Kesir:

Tebâyün kesirler paydalarının ortak böleni olmadığı kesirlerdir. Bu durumda iki payda birbiri ile çarpılır.

$$\frac{1}{8},\frac{1}{9} \longrightarrow \underset{(9)}{\frac{1}{8}},\underset{(8)}{\frac{1}{9}} \longrightarrow \frac{9}{72},\frac{8}{72}$$

Müfred Kesirlerin Paydalarını Eşitleme:

Müfred kesirler $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10}$ olup, bunların paydalarını eşitlemenin iki yolu vardır:

1) Belirli bir sıraya göre payda eşitlemek

Dokuz temel kesrin paydalarının en küçük ortak katı, haftanın günleri sayısı ile ortalama yılın günleri adedinin çarpımı olup bu bilinen bir durumdu.[153]

$$(2,3,4,5,6,..10)_{OKEK} = 7.360 = 2520$$

2) Mütedahil yani paydaları birbirinin katı olan kesirlerle işlem yapmak:

$\frac{1}{2},\frac{1}{4},\frac{1}{8}$ *mütedahil* kesirler olup $(2,4,8)_{OKEK} = 8$ ve yalnızca $\frac{1}{8}$ alınır.

[153] Bu meselenin İslamiyet'in ilk dönemlerinde Müslümanlar arasında bilindiğine dair Hz. Ali (r.a.)'ye (600-661) bir hikâye atfedilir. Ayrıntılı bilgi için bkz. S. Zeki *"Âsâr-ı Bâkiye"* c.2. s. 210.

$\frac{1}{3},\frac{1}{9}$ *mütedahil* kesirler olup $(3,9)_{OKEK} = 9$ ve yalnızca $\frac{1}{9}$ alınır.

$\frac{1}{5},\frac{1}{10}$ *mütedahil* kesirler olup $(5,10)_{OKEK} = 10$ ve yalnızca $\frac{1}{10}$ alınır.

Sonuç olarak $\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10}$ kesirlerine dönüşür.

$\frac{1}{8}\ ve\ \frac{1}{10}$ ise *tevâfuk* kesirler olup, $(8,10)_{OKEK} = 40$ olur.

$\frac{1}{7},\frac{1}{9},\frac{1}{40}$ kesirleri *tebâyün* kesir olup paydalarının çarpımı ortak paydayı verir.

$$7.9.40 = 7.360 = 2520$$

Sonuç olarak *müfred* dokuz kesrin ortak paydası $(2,3,4,5,6,..10)_{OKEK} = 7.360 = 2520$ olur.

2.4. Dördüncü Fasıl: Kesirlerin Çarpımı

İki yolu vardır:

i. İkinci çarpanı (*madrûb fîhi*) 60 ile çarpmak, sonra birinci çarpanı *(madrûbu*) ikinci çarpan ile çarpmak sonra 60'a oranlamaktır. Matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$\frac{a}{b}.\frac{c}{d} \rightarrow \frac{c}{d}.60 \rightarrow 60.\frac{a}{b}.\frac{c}{d} \rightarrow \frac{60.a.c}{b.d}.\frac{1}{60} = ab$$

Bu konu ile ilgili Kerecî'nin *Kâfi fi'l-Hisâb* eserinde şu örnek vardır.[154]

$$\left(1+\frac{1}{10}+\frac{1}{6}.\frac{1}{10}\right).\left(1+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}\right) = ?$$
$$60.\left(1+\frac{1}{10}+\frac{1}{6}.\frac{1}{10}\right) = 67$$
$$67.\left(1+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}\right) = 97+\frac{1}{10}+\frac{1}{2}.\frac{1}{10}$$

[154] Kerecî, *el-Kâfî fi'l-hisâb*, v.35b-36a

$$\frac{1}{60}.\left(97+\frac{1}{10}+\frac{1}{2}.\frac{1}{10}\right)=1+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}.\frac{1}{10}.\frac{1}{10}$$

ii. İkinci yöntem şu şekildedir: Birinci çarpan paydası ile çarpılır. İkinci çarpan da paydası ile çarpılır. Sonra ikisi birbiriyle çarpılır. Elde edilen sonuç paydalarının çarpımına bölünür. Elde edilen cevaptır. Matematiksel gösterim şu şekildedir:

$$\frac{a}{b}.\frac{c}{d}=\frac{a.b}{b}.\frac{c.d}{d}.\frac{1}{bd}$$

2.5. Beşinci Fasıl: Tam Sayılı Kesirlerin Çarpımı

Tam sayılı kesirler birbiriyle çarpılırken bileşik kesre çevrilirler. Ardından çarpma işlemi yapılır.

$$\left(a+\frac{b}{c}\right)\left(x+\frac{b}{y}\right)$$

$$\frac{(ac+b)(xy+b)}{cy}$$

Örnek: $\left(7+\frac{1}{2}\right)\left(8+\frac{1}{3}\right)=?$

$$\left(7+\frac{1}{2}\right)\left(8+\frac{1}{3}\right)=\frac{15}{2}.\frac{25}{3}=\frac{75}{2}=37\frac{1}{2}$$

3. Üçüncü Bâb: Bölme

Beş fasıldan oluşur:

3.1. Birinci Fasıl: Tamsayıların Tamsayılara Bölümü ve Bölmenin Tanımı

3.1.1. Bölmenin tanımı*:*

Eserde bölmenin üç türlü tanımı yapılmış.

Birincisi; bölme bir bütünün payını bilmeyi istemektir.

İkincisi; bölünen *(maksûm*) içindeki bölenlerin (*maksûm aleyhin)* sayının bilgisidir.

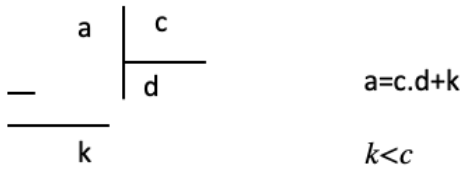
Üçüncüsü; bölüneni, bölen adedince eşit parçalara bölmektir.

3.1.2. Bölme işleminin iki yolu:

i. 1'i *bölene* oranlamak ve *bölünenle* bu oranı çarpmaktır.

$$\frac{a}{c} = \frac{1}{c}.a$$

ii. Çarpma yöntemini kullanmaktır. Burada tahmini bir değer ile bölen (payda) çarpılır. Çıkan sayının bölünenle farkı alınır. Kalan, bölenden küçükse, ilk verilen tahmini değer doğru cevaptır.



3.1.3. Bölmenin kısımları:

i. Bir şeyi misline bölmektir ve sonuç birdir.

$$\frac{a}{a} = 1$$

ii. Küçük sayıyı büyük sayıya bölmektir. Çıkan sonuç, müfred kesirler (dokuz temel kesir) ve cüzlerinin bir oranı olur.

$$\frac{a}{b};\quad a < b;\ (a,b) \in Z^{+} \Rightarrow \frac{a}{b}\ orandır.$$

iii. Büyük sayıyı küçük sayıya bölmektir ve bu da yukarıda anlatılan iki yol ile yapılır.

$$\frac{a}{b};\ \ a > b;\ (a,b) \in Z^{+} \Rightarrow \frac{a}{b}\ bölümdür.$$

3.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Kesirlere Bölümü

Bunun iki yolu vardır.

i. Bölünen ve böleni 60 ile çarpıp birini diğerine bölme işlemidir. Örnek:

$$\frac{\frac{3}{60}}{\frac{7}{60}} = \frac{\frac{3.60}{60}}{\frac{7.60}{60}} = \frac{3}{7}$$

ii. Kesirlerin paydasını eşitlenip, her bir kesir ortak payda ile çarpılarak tam sayıya çevrilir. Daha sonra bölme işlemi yapılır. Örnek:

$$\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}+\frac{1}{5}} = ?$$

Kesirlerin ortak paydası $2.3.5 = 30$

Kesirler 30 ile çarpılır.

$$\frac{\frac{30}{2}+\frac{30}{3}}{\frac{30}{3}+\frac{30}{5}}$$

$$\frac{15+10}{10+6} = \frac{25}{60} = \frac{5}{12} = \frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$$

3.3. Üçüncü Fasıl: Tam sayılı Kesirlerin Birbirine Bölümü

Bunun yolu *maksûm* ve *maksûm aleyhi* ortak payda ile çarpıp gerekli bölme kuralına göre birini diğerine bölmektir. Çıkan sonuç cevaptır. Örnek:

$$\frac{2+\frac{4}{5}}{2+\frac{1}{3}}$$

Burada pay ve paydadaki kesirler $3.5 = 15$ ile çarpılır.

$$\frac{30+12}{30+5} = \frac{42}{35} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

3.4. Dördüncü Fasıl: Matematik, Fıkıh, Ferâiz ve Vasiyet Konularında Bölme İşlemi

Müellif bunu bir sayıyı üç hisseye bölme sorusu ile anlatmış.

Soru: 10 sayısını biri yarım, diğeri 1/3 diğeri de ¼ hisse olacak şekilde üçe bölün.

Bu problemin üç çözüm yolu vardır:

i. Her bir kesir paydalarıyla çarpılır ve her bir pay 10 ile çarpılır. Sonra miktar toplam paya bölünür. Çıkan sonuç cevaptır.

Paydaların çarpımı: 2.3.4=24

$$\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4} \rightarrow \frac{24}{2},\frac{24}{3},\frac{24}{4} \rightarrow 12,8,6$$

$$120,80,60 \rightarrow \frac{120}{26},\frac{80}{26},\frac{60}{26}$$

ii. Her bir kesrin payı, meblağın diğer payların toplamına oranı ile çarpılır.

1. Hisse:

$$\frac{1}{2}.\frac{10}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{120}{26}$$

2. Hisse:

$$\frac{1}{3}.\frac{10}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{80}{26}$$

3. Hisse:

$$\frac{1}{4}.\frac{10}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{60}{26}$$

iii. Her bir kesrin payı toplam paya oranlanıp, bölünen bu oranın misli ile çarpılır.

1. Hisse:

$$10.\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{120}{26}$$

2. Hisse:

$$10.\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{80}{26}$$

3. Hisse:

$$10.\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}=\frac{60}{26}$$

Ferâiz ve vasiyet durumlarında vaki olan terekelerin taksiminde pay sahiplerinin durumları için bu üç yöntem kullanılır.

3.5.Beşinci Fasıl: *Mudmar* (*Gizli)* Sayıların ve *Mudmar* İsimlerin Bölme Yoluyla Bulunması

Müellif, bu başlık altında mudmar isimlerin ve sayıların nasıl bulunabileceğini tanımlamış. Buna göre mudmar isimler şu şekilde bulunur:

Sana sayı grubu verilirse, kendisinden bir eksiğine bölersin. Çıkan sonuçtan kısım kısım çıkarırsın. Bu işlem ile mudmar sayılar ve mudmar isimler elde edilir.

Mudmar bir ismin bulunması, harflerinin belirli bir değeri olan gizli bir ismin bulunması demektir. [155]

Örnek[156]: Mudmar isim AHMED (احمد) olsun. Harflerin değerleri[157]

Elif (ا):1

Ha (ح) :8

Mim (م) : 40

Dal (د) : 4

ا + ح + م + د = 53

ve

ا + ح + م = 49

ا + ح + د = 13

ا + م + د = 45

ح + م + د =52

Verilen (bilinen) değerler

3 ا + 3 ح + 3 م + 3 د = 159

ا + ح + م + د = 53

ا : 53-52=1

ح : 53-45=8

م : 53-13= 40

د : 53-49=4

Bulunan değerler

Harflerin değerleri bulunduktan sonra sıralanır ve احمد olduğu bulunur.

---

[155] İbn Fellûs, mudmar isimlerin yöntemini ayrıntılı olarak, *İ'dâdü'l-İsrâr* eserinde incelemiştir. (*İ'dâdu'l-İsrâr,* Landberg, 199, v. 29a)

[156] Hatice Özkan, *Selâhaddin Musa ve "Al-Risâlât Al- Salâhiyya Fî-Kavâid el Hisâbiyye" Adlı Matematik Eserinin Tahkik Tercüme ve Değerlendirmesi*, (Yüksek Lisans Tezi, FSM Vakıf Üniversitesi, 2019), s.35-42.

[157] Bu işlem *cümel hesabı* ile yapılır. Arap harflerine sayısal karşılık değeri verilerek oluşturulan sisteme "ebced hesap sistemi" denir. Cümel hesabı ise ebced değerlerinin matematik, fizik ve astronomi gibi dallarda kullanılması ile ilgili bir hesap türüdür. Ayrıntılı bilgi için bkz. M. İ. Uzun "*Ebced*" DİA, c.10 s. 68-70.

4. Dördüncü Bâb: Oran (*Nisbe*)

İki fasıldan oluşur:

4.1.Birinci Fasıl: Oranın Tanımı ve Kısımları

Oran, iki miktardan birinin diğerine göre değeri/ölçüsüdür.

Üçe ayrılır:

i. Niceliklerin oranı olan "nisbetü'l-adediyye/ adedî oran / aritmetik oran"dır.

ii. Niteliklerin oranı olan "nisbetü'l-hendesiyye / geometrik oran"dır.

iii. Nitelik ve niceliklerin birleşiminden oluşan oran türü olup nisbetü't-te'lifiyye/ nisbetü'l mûsikiyye/ harmonik oran" olarak isimlendirilir.

4.1.1. Aritmetik oran

Aritmetik oran iki sayının arasındaki farkın dikkate alındığı oran türüdür. Beş kısma ayrılır:

i. ***Katın oranı***; bir sayının diğer bir sayının katı olduğu oran türüdür. $a > b \; ve \; a = mb; a, b \in N^+$ ise a sayısı b sayısının katı olup $\frac{a}{b}$ katın oranıdır. Bu oran gösteriminde a "kat" ve b "parça (cüz)" olup b sayısı a'yı tam böler. Katın oranının bir örneği, genel terimi *n* olan sayma sayıları dizisidir.

$$1, 2, 3, 4, \dots., n$$

ii. ***Mislin ve artık (zâid) cüzün oranı***; sayının kendisinin/mislinin bir fazlasının sayıya oranı olup, bu orandan elde edilen sayılar, genel terimi $\{\frac{n+1}{n}, \; n > 1, n \in N\}$ olan sonsuza giden bir sayı dizisi oluştururlar.

$$\frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{6}{5} \dots$$

iii. ***Mislin ve zâid cüzlerin oranı***; Sayının kendisinin ve cüzlerinin toplamının sayıya oranıdır. 5'den başlayan tek sayıların 3'den başlayan tamsayılara

oranı bunun bir örneğidir ve genel terimi $\{\frac{2n-1}{n},\ n>2, n\in N\}$ olan bir sayı dizisi oluştururlar.[158]

$$\frac{5}{3},\frac{7}{4},\frac{9}{5},\frac{11}{6},\dots$$

iv. ***Kat ve zâid cüzün oranı***; sayının katının ve bir fazlasının sayıya oranıdır. 5'den başlayan tek sayıların 2'den başlayan tam sayılara oranı bunun bir örneği olup genel terimi $\{\frac{2n+1}{n},\ n>2, n\in N\}$ olan sonsuza giden bir sayı dizisi oluştururlar.[159]

$$\frac{5}{2},\frac{7}{3},\frac{9}{4},\frac{11}{5},\dots.$$

v. ***Kat ve zâid cüzlerin oranı*;** sayının katı ve cüzlerinin toplamının sayıyar oranıdır. 8'den başlayan sayıların 3'den başlayan tam sayılara oranı bunun bir örneği olup, genel terimi $\{\frac{3n-1}{n},\ n>3, n\in N\}$ olan sonsuza giden bir sayı dizisi oluştururlar.[160]

$$\frac{8}{3},\frac{11}{4},\frac{14}{5},\frac{17}{6},\dots.$$

Bu beş oran, payı paydasından büyük olan *bileşik kesirlerin* oranıdır. *Basit kesirler* için ise *taht (altında)* lafzı bunlara ilave edilir. Mesela $\frac{2}{3}$ kesri için *misli ve cüzü altında* şeklinde ifade edilir. Diğer dört oran bilgisi de bu şekilde belirtilir.[161]

[158] *İhvân-ı Safâ Risâleleri;* edt. Abdullah Kahraman (İstanbul: Ayrıntı, 2012) c.1; s.164
[159] *İhvân-ı Safâ Risâleleri*; c.1; s.164
[160] *a.y.*
[161] Ayrıntılar için bkz. *a.g.e.* s.64-65

4.1.2. Geometrik oran

Geometrik oran, terimlerin birbirine bölümünün dikkate alındığı oran türüdür.

Geometrik oran, *muttasıl* ve *munfasıl* olarak ikiye ayrılır ve orantı meydana gelir. İkisi arasındaki fark, *muttasıl* orantının tüm durumlarda sürekli olmasıdır. *Munfasıl* orantı ise sürekli değildir.

i. ***Muttasıl orantı*:**

Muttasıl orantı, birinci terimin ikinci terime oranının, ikinci terimin üçüncü terime oranına eşit olması, üçüncü terimin dördüncü terime oranına eşit olması şeklinde sürekli bir orantı türüdür. Mesela terimler *a,b,c,d,e…* olsun.

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = \frac{d}{e} \ldots.$$

Muttasıl orantıda en az üç terim gerekli olup *üçlü orantı* olarak adlandırılır. Bir dizinin ilk üç terimi *a, b, c* olsun.

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

Burada $b^2 = a.c$ olur. Şayet ilk terim bilinmiyorsa $a = \frac{b^2}{c}$ ile bulunur. İkinci terim bilinmiyorsa $b = \sqrt{ac}$ ile bulunur. Üçüncü terim bilinmiyorsa $c = \frac{b^2}{a}$ ile bulunur.

ii. Munfasıl Orantı:

Müellif eserde *munfasıl* orantı hakkında ayrıntılı bilgi vermemiş. Karşılaştırma açısından kısaca değinilmesi uygun olur.

Munfasıl orantının kuralı, birinci terimin ikinci terime oranının üçüncü terimin dördüncü terime oranına eşit olmasıdır. Bu orantı için en az dört terim gerekli olup *dört orantılı sayı* olarak adlandırılır.

Bir geometrik dizinin terimleri *a,b,c,d* olsun. Dizinin terimleri arasında şu bağıntı vardır.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Bu fasılda anlatılan üç oranlı ve dört oranlı sayılar ve özellikleri İslam matematik eserlerine Öklid'in *Kitâbu'l-Usûl'ü* ile girmiştir. Bu konu *Kitâbu'l-Usûl*'de beşinci makalede yer alır.[162]

4.1.3. Harmonik oran

Harmonik oran, nitelik ve nicelik oranlarının terkibinden oluşur ve bir orantı meydana gelir. Bu ise, sayılar teorisindeki oran konusunda anlatıldığı gibi, küçük, orta ve büyük terimlerin en büyük ve en küçüklerinin oranının, terimlerin arasındaki farka oranının tard ve aks[163] durumlarında eşit olmasıdır.

Bu tanımlamaya göre, *harmonik oran* aritmetik ve geometrik oranın birleşiminden oluşur. Bu nedenle *nisbetü't-te'lifiyye* olarak da isimlendirilir. Oluşan orantının matematiksel olarak ifadesi şu şekildedir:

a,b,c a<b<c olan üç terim olsun.

$$\frac{c}{a} = \frac{c-b}{b-a} \qquad (1)$$

$$\frac{c}{a} = \frac{b-a}{c-b} \qquad (2)$$

Birinci duruma örnek olarak $2, 3, 6$ bir harmonik orantı oluşturur.

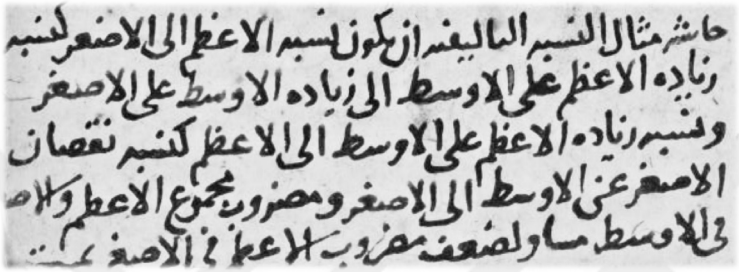
$$\frac{6}{2} = \frac{6-3}{3-2}$$

[162] S. Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye,* s. 171-177
[163] Tard, orantının ters çevrilmiş halidir, aks ise tekrar eski haline çevrilmesine denir. (S. Zeki *Âsâr-ı Bâkiye* s. 174-175)

İkinci duruma örnek olarak $3, 5, 6$ bir harmonik orantı oluşturur.

$$\frac{6}{3} = \frac{5-3}{6-5}$$

Harmonik oran ile ilgili Berlin nüshası (39a) daki haşiye şu şekildedir:



Şekil 2. Harmonik Oran

Haşiye: Nisbetü't-te'lifiyye'ye örnek: En büyük olanın en küçük olana oranı, en büyük olanın ortanca olandan ziyadesinin ortancanın küçük olandan ziyadesine oranı gibidir. Ve büyük olanın ortancadan ziyadesinin büyük olana oranı küçük olanın ortancadan eksik olduğu miktarın küçük olana oranına eşittir. Ve büyük ile küçük terimin toplamının ortanca ile çarpımı büyükle küçüğün çarpımının iki katına eşittir.

Bu haşiyede, yukarıdaki (1) numaralı denklemin düzenleme yapılmış hali olan $2ac = b(a + c)$ formülü ifade edilmiştir. Bu denklemin işlemleri şu şekildedir.

$a, b, c \quad a < b < c$ biçiminde üç terim olsun.

$$\frac{c}{a} = \frac{c-b}{b-a}$$

$$\frac{c-b}{c} = \frac{b-a}{a}$$

Bu denklemde içler-dışlar çarpımı yapıldığında aşağıdaki sonuç elde edilir:

$$ac - ab = bc - ac$$

$$2ac = b(a + c)$$

4.2.İkinci Fasıl: Kesirlerin Kesirlere Oranı

Kesirlerde oranlama yapılırken bölme işlemlerindeki kurallar uygulanır. Kesrin kesre oranı, tam sayılı kesrin tam sayılı kesre oranı, asal (asamm) kesirlerin oranı bu yöntemle bulunur.[164]

4.2.1. Orantı ibarelerinin üç önemli noktası

i. İfadelerin sadeleştirilmesi.

Örnek: $\frac{1}{2}.\frac{1}{2}.\frac{1}{2}$ çarpımı $\frac{1}{8}$ olarak yazılır.

ii. Kesirleri yazarken, büyük kesri küçük kesre göre öncelemek.

Mesela nısfu's-südüs $(\frac{1}{2}.\frac{1}{6})$ 'un (südüs'ün-nısf $(\frac{1}{6}.\frac{1}{2})$ dan önce gelmesi gibi.

iii. İki kesrin paydalarından birini maksimum tutarak aralarını ayırmak. Mesela $\frac{1}{16}$ kesri müfred kesirlerle ifade edilirken $\frac{1}{4}.\frac{1}{4}$ şekline $\frac{1}{2}.\frac{1}{8}$ biçimi tercih edilir.[165]

Tam sayılar, kesirli sayılar ve bunların terkibinin birbirlerine oranını cevaplarken mahir olma hususunda tam bir kabiliyet elde etmek için divan hesap uzmanları tarafından bilinen sîttîni hesap oranı ile mutlaka zihin egzersizi yapmak gerekir.

---

[164] İslam matematikçileri, tüm kesirleri müfred kesir $(\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\ldots\frac{1}{10})$ türünden yazarak isimlendirmişler ve müfred kesir türünden yazılamayan kesirleri *asal* (*asamm) kesir* olarak isimlendirmişlerdir. Bunlar paydası 10'dan büyük ve asal sayı olan kesir türleridir. Mesela $\frac{2}{13},\frac{1}{17}$ gibi. Ayrıca iki asal sayının birbirine oranı olup, paydası 10'dan büyük olan kesirler *cüzler* (*ecza')* olarak isimlendirilmiştir. Örnek: $\frac{7}{17}$ gibi. (S. Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye*, s. 151) Eserde, günümüzde kullanılmayan isimlendirme türleri ile bu kesir türleri ayrı ayrı geçmektedir. Asal (asamm) kesirlerle, asal kesirlerin cüzlerinin oranlanmasının bölmedeki kurallara göre yapılacağı ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

[165] Abdurrahim bin Ebî Bekir el-Maraşî "*Şerh-ü Hülâsâti'l-Hisâb*" Tahkik: Ahmed Derviş Müezzin (Kahramanmaraş: 2013, Noya Medya) s. 151-152

5. Beşinci Bâb: Meçhuller İle İlgili Problemlerde Var Olan Durumların Belirlenmesi ve Çözüm Bulunması

Bu kısımda günlük yaşamda karşılaşılabilecek 15 matematik problemi ve bunların çözüm yöntemleri ele alınmıştır.

Matematik kitaplarında problemler genel olarak "fazlalık ve eksiklik ile ilgili problemler" ve "muamelat ile ilgili problemler" olarak iki kısımda ele alınır, bunların çözümü için ise, dört orantılı sayı, hataeyn (çift hata), red ve aks gibi yöntemler kullanılırdı.[166] Bu bölümde "dört orantılı sayı yöntemi" ile çözülen 15 problem yer almaktadır.

5.1.Divan Erbabının Yaptığı Sınavlardaki Meseleler

İbn Fellûs, ilk meselenin divan erbabının sınav sorularının içerdiği bir mesele olduğunu belirtmiş. Çözüm yöntemini ise aşağıdaki dört orantılı sayı yöntemiyle vermiştir:

Malumun meçhule oranı, fazlalık (ziyadelik) veya eksiklik (noksanlıktan) sonra paydadan kalanın kesrin paydasına oranına eşittir.

Burada $\frac{b}{c}x = n$ biçimindeki birinci dereceden bir denklemin çözümü anlatılmaktadır.

İslam hesap alimleri birinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen tüm denklemleri $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ biçiminde dört orantılı sayı yolu ile çözerlerdi. Ancak bunun için bir tarafın mutlaka kesir biçiminde bulunmasını şart koşmuşlardır.

$mx = n$ biçimindeki denklemlerde m'nin 1'den farklı olması durumunu *ziyadelik ve noksanlıkla ilgili olan* denklemler olarak ifade etmişlerdir. Yani m>1 ise bu *ziyadelik*, m<1 ise *noksanlık* ile ilgilidir. Yukarıda ifade edilen *ziyadelik ve noksanlık* ifadesi ile $mx = n$ denklemindeki x'in katsayısı olan *m*'nin 1'den farklı olması durumunu belirtmektedir.

$m \neq 1 \; ve \; m = \frac{b}{c} olsun$

[166] S. Zeki *Âsâr-ı Bâkiye,* s.178

$$\frac{b}{c}x = n$$

$$n: malum$$

$$x: meçhul$$

$$c: mahreç\ (payda)$$

"Malumun meçhule oranı, ziyadelik veya noksanlıktan sonra paydadan kalanın kesrin paydasına oranına eşittir" ifadesini matematiksel gösterimi şöyle olur. [167]

$$\frac{n}{x} = \frac{b}{c}$$

5.2. Değiş-Tokuş (*Telâkî*) Problemleri

Telâkî "buluşma, bir araya gelme" anlamındadır. Kesir sayı problemleri ile ilgili olan bu meselede, iki kişinin bir araya gelerek mallarının belirli oranlarda birbirine aktarımı ile oluşabilek durumlar ele alınır. Bu konu *el-Maûne fi'l-Hisâb'da* örneklerle anlatılmıştır. Örneklerden biri şu şekildedir:

"İki adam karşılaştı ve biri diğerine dedi ki: "Sahip olduğun şeyin $\frac{1}{4}$'ünü bana verirsen 7 dirhemim olur." Diğeri birincisine dedi ki: "Sahip olduğun şeyin $\frac{1}{5}$'ini bana verirsen, benimki 9 [dirhem] oluyor." Her birinin kaç dirhemi vardır?[168]

Orantı şu şekilde kurulur:

İstenilen [değerin] kesri çıkarıldıktan sonra paydadan kalanın oranı, her birinin paydaya oranına eşittir. Paydanın değeri, bir kesirden noksanlık ve bir kesre ziyade iledir. Sonra birbiri ile çarpılır ve çıkarılır.

İlk adamın hissesi x, ikincininki y olsun. Birinci adamın parası şu şekilde bulunur:

$$7.4 - 9 = 19$$

[167] Sayılarla ilgili pek çok problem bu yöntem ile çözülmektedir. Örnek problemler için bkz. S. Zeki *Âsâr-ı Bâkiye* s. 180-184

[168] İbnü'l-Hâim, *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî, s.279.* Telâkî sorularına hevâî hesapta farklı çözüm yötemleri de uygulanmaktaydı. Mesela bu tür soruları Zencânî çift hata yöntemi ile çözmüştür. *El-Kâfiye fi'l-Hisâb*, Diyanet 51023, v. 175b-176a

$$7 - \frac{9}{4} = \frac{19}{4}$$

$$\frac{19}{\frac{19}{4}} = \frac{20}{x} \rightarrow x = 5$$

İkinci adamın parası şu şekilde bulunur:

$$9 - \frac{7}{5} = \frac{38}{5}$$

$$\frac{19}{\frac{38}{5}} = \frac{20}{y} \rightarrow y = 8$$

Bu sorunun denklemsel çözümü ise şu şekildedir:

$$4/\ x + \frac{y}{4} = 7$$

$$1/\ y + \frac{x}{5} = 9$$

$$4x - \frac{x}{5} = 19 \rightarrow x = 5$$

$$y + 1 = 9 \rightarrow y = 8$$

5.3. Parasal (*Sarf*) İşlem Problemleri

Sarf işlemi, para bozdurmak ya da harcamak gibi parasal meseleler ile ilgilidir. Bu problemlerin çözümünde orantı şu şekilde kurulur:

Her değerin toplam değere oranı, diğer değerden hasıl olan meçhul miktarın toplam dinara oranına eşit olur.

$$\frac{değer\ (si'r)}{toplam\ değer} = \frac{meçhul}{toplam\ dinar}$$

Örnek[169]**:**

Dinar 27 dirhem ise, 5 dirhemin değeri nedir?

$$\frac{5}{27} = \frac{x}{1}$$

$$\frac{5}{27} = \frac{1}{9} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{9}$$

5.4.Alım-Satım (*Mübâya'ât*) Problemleri

Orantı şu şekilde kurulur:

Meçhul satış bedelinin (semen) ürünün piyasa fiyatına (si'r) oranı, satılan mal miktarının (müsmen) piyasa fiyatı verilen ürün miktarına (musa'ar) oranına eşittir.

$$\frac{semen(satış\ bedeli)}{si'r(\text{ürünün}\ piyasa\ fiyatı)} = \frac{\text{müsmen}(satılan\ mal\ miktarı)}{musa'ar(piyasa\ fiyatı\ verilen\ \text{ürün}\ miktarı)}$$

Bu doğru orantıyı bugünkü kullanılan şekli ile aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

musa'ar *si'r*

müsmen *semen(x)*

Doğru orantı

5.5.Tahıl Ölçümü (*Akfize*) Problemleri

Orantı şu şekilde kurulur:

İki ücret arasındaki farkın kar veya zarara oranı, alış veya satış fiyatının ana paraya oranına eşittir.

$$\frac{Satış - Alış}{Toplam\ Kar} = \frac{Alış}{Ana\ Para}$$

[169] Kerecî; *el-Kâfî fi'l-Hisâb,* v. 47a

Veya

$$\frac{Alış - Satış}{Toplam\ Zarar} = \frac{Alış}{Ana\ Para}$$

5.6.Ücret (*İcâre*) Hesabı

Orantı şu şekilde kurulur:

Çalışılan günlerin ayın günlerine oranı, hak edilen ücretin toplam/aylık ücrete oranına eşittir. Boş zaman ve çalışma durumunda ise, çalışılan günün ayın günlerine oranı, çalışılan günün ücretinin iki ücretin toplamına oranına eşittir. Artış veya azalış bu ikisine göre olur.

$$\frac{çalışılan\ gün\ sayısı}{ayın\ günlerinin\ sayısı} = \frac{çalışılan\ gün\ ücreti}{aylık\ ücret}$$

Örnek[170]*:* Bir işçinin aylık maaşı 47 dirhemdir. 5 gün çalıştığında hak ettiği ücret ne olur?

$$\frac{5}{30} = \frac{x}{47}$$

$$x = \frac{47.5}{30} = \frac{47}{6} = 7 + \frac{5}{6}$$

5.7.Ortaklık (*Şirket*) Problemleri

Orantı denklemi şu şekildedir:

Her bir hissenin toplam mal miktarına oranı, o hissenin kâr payının toplam kazanca oranına eşittir.

$$\frac{\frac{hisse}{pay}}{toplam\ mal} = \frac{kâr\ payı}{toplam\ kazanç}$$

[170] Kerecî; *el-Kâfî fi'l-Hisâb,* v. 38-a

5.8. Sultaniyenin(Tohumluk)[171] Bölüştürülmesi (*Mukassemât-ı Sultâniye*) Problemi

Orantı şu şekildedir:

1'in toplam satış bedeline oranı, harman yerindeki her bir satılan kısmın bedeline oranına eşittir.

$$\frac{1}{toplam\ satış\ bedeli} = \frac{satılan\ kısım}{satılan\ kısmın\ bedeli}$$

5.9.Kuyuların Kazılması ile İlgili Problemler

Kuyuların kazılması ile ilgili meseleler hakkındadır. Orantı şu şekildedir:

Kazılan[172] çukurun kazılması gereken toplam miktara oranı, hak edilen ücretin tüm ücrete oranına eşittir.

$$\frac{yapılan\ iş\ miktarı}{yapılması\ şart\ koşulan\ miktar} = \frac{hak\ edilen\ ücret}{ücretin\ tamamı}$$

Örnek [173]*:*

Uzunluğu, genişliği ve derinliği 10 birim olan bir kuyunun açılma ücreti 40 dirhemdir. Kazılan kısmının ölçülerinin uzunluğu, genişliği ve derinliği 5'er birim olduğunda, hak edilen ücret ne kadar olur?

Kuyunun toplam hacmi: $10.10.10 = 1000br^3$

Açılan kuyu hacmi: $5.5.5 = 125br^3$

---

[171] Sultaniye: Birçok anlamı vardır. Birincisi 'kap, çanak' anlamlarına gelip ikinci olarak ise 'ipek kenarlı sarık kumaşı' üçüncü olarak 'tohumluk' demektir. Burada Kerecî'nin, *el-Kâfî fi'l-hisâb* kitabı (v.37a) ve Muhammed b. Ali b. Hasan b. Ahmed el-Şehruzûrî'nin (11-12.yy) kaleme aldığı *Şerhu'l-Kafî fi'l-Hisâb* v.97a-99a esas alarak tahıl ölçeği ile ölçülebilen bir ürün olması bakımından "tohumluk" anlamı kullanılmıştır. (Şehruzûrî*, Şerhu'l-Kafî fi'l-Hisâb,* Süleymaniye. Yenicami, 801)

[172] Teksir: "parça parça yapmak" anlamında olup kazmak anlamı verilmiştir.

[173] İbnü'l Hâim, *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî,* s. 318

$$\frac{125}{1000} = \frac{x}{40}$$
$$x = 5$$

5.10. Askerlerin Aylık Geliri (*Câmikiyyâtü-l Cünd*) ile İlgili Problemler

Bu madde, kısmi zamanlı çalışan askerlerin aylık hakedişlerini hesaplamaya yöneliktir.

Bir askerin bir ayda çalıştığı gün ve hak ettiği bedel arasındaki orantı şu şekildedir:

$$\frac{çalıştığı\ gün\ sayısı}{ayın\ gün\ sayısı} = \frac{hak\ edilen\ bedel}{aylık\ gelir}$$

Asker sayısı x olsun. Bu durumda asker sayısı ile çalışılan gün sayısı ve ayın günleri sayısı çarpılır. Aşağıdaki denklem oluşur.

$$\frac{x.çalıştığı\ gün\ sayısı}{x.ayın\ gün\ sayısı} = \frac{hak\ edilen\ bedel}{aylık\ gelir}$$

5.11. Ağaçlar ile İlgili Problemler

Ağacın belirli bir oranda kesilmesi durumunda, bu oran ile ağacın uzunluğu arasındaki bağıntı şu şekildedir:

Ağacın ilk boyunun kesildikten sonra kalan kısmına oranı, paydanın kesir çıkarıldıktan sonra kalana oranına eşittir.

$$\frac{ağacın\ boyu}{ağacın\ kalan\ kısmı} = \frac{payda}{kalan\ kısım}$$

5.12. İki Ulağın[174] Yolculuğu (*Sîri'l-Berîdî*)/ Hız Problemleri

Bu bir hız problemi olup, aynı noktadan aynı yöne doğru farklı zamanlarda hareket eden iki kişiden birinin diğerine yetişme süresini hesaplar. Problemin orantısı şu şekildedir:

1'in iki ulağın hızları farkına oranı, arkadakinin yetişme süresinin aralarındaki mesafeye oranına eşittir. Aralarındaki mesafe ise, ilk yola çıkan (öndeki) ulağın hızı ile bu mesafeyi alış süresinin çarpımına eşittir.

Birinci ulağın hızı: a

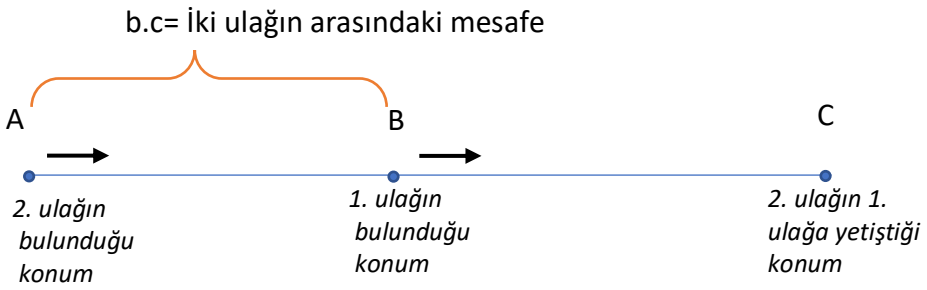
İkinci ulağın hızı: b

Birinci ilk gidiş süresi: c

Birinci ulağın ikinci ulağa yetişme süresi: x

Başlangıç durumunda aralarındaki mesafe: $b.c$

$$\frac{1}{a-b} = \frac{x}{b.c(aralarındaki\ mesafe)}$$



Örnek: [175] Aynı noktadan başlayarak aynı yönde giden iki ulaktan biri günde üç fersah, diğeri ise günde yedi fersah yol alıyor. Hızlı olan diğerinden yirmi gün sonra yola çıktığına göre, yavaş olana kaç gün sonra yetişir?

[174]Berîd (بريد): ulak, postacı, haberci, elçi anlamlarında kullanılır. Burada ulak kelimesi kullanılmıştır.

[175] İbnü'l Hâim, *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî,* s. 377

Çözüm*:*

Aralarındaki mesafe: 3.20=60 fersah olur.

$$\frac{1}{7-3} = \frac{x}{60}$$
$$x = 15$$

Eğer bu iki ulak aynı anda birbirlerine doğru hareket ederlerse, karşılaşma sürelerini şöyle buluruz. Hızları *a ve b* olan iki ulağın birim zamanda aldığı mesafe, *a+b* olur. Bu durumda soru, "İki ulak birim zamanda *a+b* mesafesini alıyorsa, ne kadar sürede aralarındaki mesafenin tamamını alırlar?" haline gelir.

Karşılaşma süreleri: *x*

$$\frac{1}{a+b} = \frac{x}{b.c(aralarındaki\ mesafe)}$$

Örnek: [176] Bir ulak Kahire'den Dımışk'a yola çıkıyor ve her gün yolun 1/5'ini gidiyor. Diğer bir ulak ise Dımışk'tan Kahire'ye yola çıkıyor ve her gün yolun 1/6'sını gidiyor. Ne kadar süre sonra karşılaşırlar? (Dımışk – Kahire arası 30 günlük mesafededir.)

Çözüm:

$$\frac{1}{5+6} = \frac{x}{30}$$
$$x = \frac{30}{11} = 2\frac{8}{11} gün$$

5.13. Gece Usulesi[177] (*Usûletü'l-Leyliyye*)

Bu mesele, geceden geçen süre ve kalan süre arasında bir bağıntı verildiğinde, bu sürelerin hesaplanmasını ele alır.

[176] *a.y.*
[177] Usûle (اسولة) anlamına sözlükte rastlanılmamıştır. Bu madde, vakit hesaplaması ile ilgili bir problemin çözümü hakkındadır.

Örnek:

Geceden geçen zamanın $\frac{1}{2}$'si, kalan zamanın süresinin $\frac{1}{3}$'üne eşit olduğuna göre ne kadar süre geçmiş ve ne kadar süre kalmıştır? (Gece süresini 12 saat olarak kabul ediniz.)

Çözüm:

Burada geçen zamanın ½'sini 1 saat kabul edelim. Bu durumda geçen vakit 2 saat olur. Kalan süre de 3 saat olmuş olur ki bu durumda Gece 5 saat olur. Ancak gece 12 saat olduğu için burada oranlama ile geçen ve kalan süreyi bulabiliriz.

Geçen süre:

$$\frac{2}{5} = \frac{geçen\ süre}{12} \Longrightarrow geçen\ süre: \frac{24}{5} = 4 + \frac{4}{5} saat$$

Kalan süre:

$$\frac{3}{5} = \frac{kalan\ süre}{12} \Longrightarrow kalan\ süre: \frac{36}{5} = 7 + \frac{1}{5} saat$$

5.14. Havuz (*Hıyâd*) Problemleri

Orantı şu şekildedir:

Havuzun tamamının (veya doldurulmak istenilen kısmının) birim zamanda doldurulan su miktarına oranı, havuzun tamamının (veya doldurulmak istenilen kısmının) dolma süresinin birim zamana oranına eşittir.

Bunu matematiksel olarak şöyle tanımlayabiliriz.

$$\frac{1}{\begin{matrix} belirli/\ birim\ zamanda \\ doldurulan\ toplam\ su\ miktarı \end{matrix}} = \frac{meçhul\ (havuzun\ dolma\ süresi)}{belirli/birim\ zaman}$$

Örnek[178]**:**

Bir havuzu üç musluktan biri 1 günde, diğeri 2 günde, ötekisi 3 günde dolduruyor. Üçü birlikte açılırsa havuz kaç günde dolar?

Çözüm*:*

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

Birim zamanda (1 günde) dolan su miktarı $1\frac{5}{6}$ olur.

$$\frac{1}{1\frac{5}{6}}=\frac{x}{1}$$

$$x=\frac{6}{11}$$

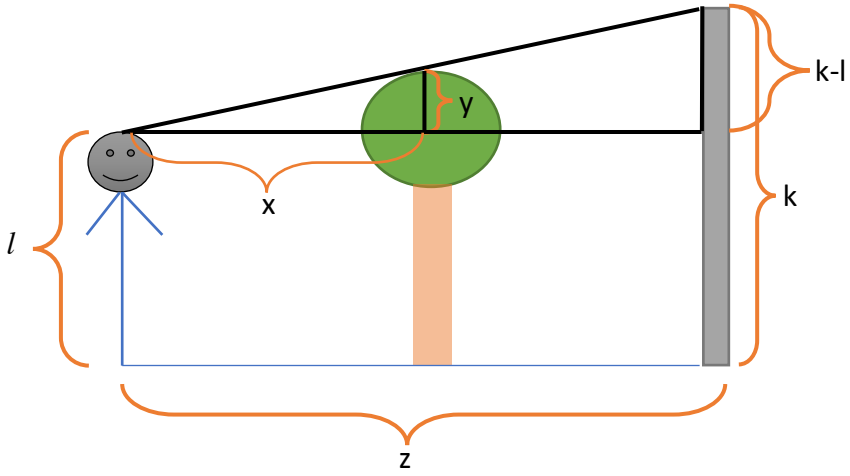
Bu durumda havuzun tamamı $\frac{6}{11}$ günde dolar.

5.15. Mesafelerin Ölçümü (*Mesâhatü'l-Eb'âd*)

Mesafelerin ölçümü problemlerinin çözümünde, benzerlik yöntemi ile orantı kullanılmıştır. Buna göre, bir adamın, bir ağacın ve bir direğin boyu ile bu üçünün aralarındaki mesafenin arasında şöyle bir orantı vardır:

Adam ile ağaç arasındaki mesafenin, ağacın uzunluğu ve adamın boyu arasındaki farka oranı, adam ile direk arasındaki mesafenin, direğin uzunluğu ile adamın boy uzunluğu arasındaki farka oranına eşittir.

[178] İbnü'l Hâim, *el-Maûne fi'İmi'l-Hisâbi'l-Hevâî,* s. 387



Şekil 3. Mesafele ve Uzunluk Ölçümü

$$\frac{x}{y} = \frac{z}{k-l}$$

x: $adamla\ ağaç\ arasındaki\ mesafe$

y: $ağacın\ boyu\ ile\ adamın\ boyununun\ farkı$

z: $direk\ ve\ adamın\ ayakları\ arasındaki\ mesafe$

k: $direğin\ boyu$

l: $adamın\ boyu$

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR

1. ESER VE CEBİR İLMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

i. Eser Hakkında Genel Bilgi

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr, İbni Fellûs'un cebir alanında kaleme aldığı kapsamlı bir özet-formül kitabıdır. Müellif, Mekke'de Harem-i Şerif'te telif ettiğini mukaddimede bildirmiştir. Eserin ismi *Cebir Hesabındaki Mürekkebin Ölçüsü* olup, müellif, neden bu tür bir isimlendirme yaptığı hakkında bilgi vermemektedir. Bununla birlikte, cebir ilmi hususunda kapsamlı bir eser olduğuna dair vurgu yapmak için bu isimlendirmeyi kullanmış olması muhtemeldir. *Nisâbu'l-Habr'ı*, İbnü'l-Ekfânî *İrşâdu'l-Kâsıd*'da,[179] Taşköprîzâde *Miftâhu's-Sa'âde*'de[180] ve Kâtip Çelebi (ö. 1067/1657) *Keşfü'z-Zunûn*'da[181], cebir ve mukabele ilmi ile ilgili bir muhtasar olarak zikretmişlerdir. Bu haliyle, Osmanlı döneminden önce telif edilmekle birlikte Osmanlı matematik geleneğini etkileyen eserlerden biridir. *Nisâbu'l-Habr*, aynı zamanda İslam matematiğinde amelî-fıkhî bir içeriğe sahip temel çalışmalardan kabul edilir.[182] Bir Hanefi fakihi olarak İbn Fellûs'un hesap ve cebir işlemlerini ferâiz ilmine/miras hukukuna uygulama yaklaşımı, bu matematiksel ilimlerin pratik uygulama alanının oluşmasına yön vermesi bakımından matematik tarihi için önemli bir adımdır.[183] Bu eser ve *İrşâdu'l-Hüssâb* adlı eseri, sonraki dönemlerde gerek Hanefi okulunda gerekse Şafii okulundaki İbnü'l-Hâim (ö.815/1412), İbnü'l-Mecdî (ö.850/1447), Sıbtü'l-Mardînî (ö.907/1501) gibi halefleri tarafından geliştirilmiştir.[184]

Müellif, eserde cebir ile sayı/aded ilmini birbirinden net çizgilerle ayırmış, sayılarla yapılan işlemleri ve cebir elemanlarıyla yapılan işlemleri ayrı ayrı değerlendirmiştir. Denklem türlerini içeren ana kısım son bölümde yer almaktadır. Cebir ilmine yardımcı

---

[179] *İrşâdu'l-Kâsıd, s.214*
[180] *Miftâhu's-Sa'âde,* v.35b.
[181] *Keşfü'z-Zunûn an Esâmi'l-Kütüb ve'l-Fünûn,* nşr. Şerefeddin Yaltkaya, Kilisli Rıfat Bilge (İstanbul: Maarif Matbaası, 1941) c.2. s.1954
[182] İ. Fazlıoğlu "Mardînî, İsmâil b. İbrâhim", *DİA* c.28 s.53.
[183] Aynı yazar, *Kayıp Halka, İslam-Türk Felsefe Bilim Tarihinin Anlam Küresi* (İstanbul: Papersense, 2015), s. 160.
[184] Elif Baga, *Osmanlı Klasik Döneminde Cebir* (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, 2012), s. 234

kuralları içeren "algoritmalar (*muâmerât*) ve postulatlar (*müsâderât*)" bahsinde öncelikle karekök ve küp kök sayılarla yapılan işlemleri açıklamış, ardından da *İ'dâdu'l-İsrâr* eserinde tanımladığı pek çok sayı dizisinin toplam formülünü vermiştir. Bunların arasında Pisagorcu ekolün noktasal sayı anlayışını yansıtan ve yalnızca pozitif tamsayıları içine alan dörtgen sayı, beşgen sayı gibi çeşitli biçimsel sayı formülleri de yer almaktadır.

Eserde bulunan belli başlı toplam formülleri şunlardır:

$$\sum_{k=1}^{n} k \quad \sum_{k=1}^{n} 2k-1 \quad \sum_{k=1}^{n} 2k \quad \sum_{k=1}^{n} 2^n \quad \sum_{k=1}^{n} 2(2k-1) \quad \sum_{k=1}^{n} (k-1).k$$

$$\sum_{k=1}^{n} 2^2(2k+1) \quad \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{2}k(k+1) \quad \sum_{k=1}^{n} k^2 \quad \sum_{k=1}^{n} k^3 \quad \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{2}k(3k-1)$$

$$\sum_{k=1}^{n} a_1 + (k-1)r$$

Bu formüllerin bir bölümü, İbn Fellûs'un, *İ'dâdu'l-İsrâr* eserinde sayı dizisi olarak tanımlanmıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde İbni Fellûs'un eserleri birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Bu nedenle çalışmanın matematiksel değerlendirme bölümünde, sayı tanımlamaları ile ilgili gereken durumlarda İbni Fellûs'un *İ'dâdu'l-İsrâr* eserine atıfta bulunulmuştur.

İbn Fellûs'un cebir eseri, düzen bakımından Kerecî'nin *el-Fahrî*'sine benzemektedir. Eserde gösterdiği kaynaklardan biri, Kerecî'nin *el-Bedî'* eseridir. Bu hali ile İbn Fellûs'un, Ebu Kamil'in kurduğu ve Kerecî'nin geliştirdiği kabul edilen *hisâbî cebirin* takipçisi olduğu söylenebilir. Bileşik (mukterin) denklemlerin kanıtlarını cebirsel yorumlamaya dayalı çözmesi de bu durumu desteklemektedir. Eserde üçüncü dereceden denklemler ile ilgili bir inceleme yer almaktadır. Yazar, bu denklemlerin çözümü ile ilgili Ebu'l-Feth Gıyâsüddîn Ömer b. İbrahim el-Hayyâm'ın (ö.526/1132[?])) geometrik çözüm yöntemlerine ve Şerefeddin el-Muzaffer b. Muhammed Tûsî'nin (ö. 610/1213[?]) geometrik ifadeler içeren cebirsel çözüm yöntemlerine atıfta bulunmuştur. Söz konusu iki ismin *hendesî cebir* geleneğini

zirveye taşıyan isimler olması, müellifin *hendesî cebirden* uzak olmadığı izlenimini vermektedir.[185]

Cebir geleneğinde denklemler *mesâil-i sitte* denilen altı temel denklem üzerine şekillenir. Denklemlerin sayısı konusunda İbn Fellûs, altı tane denklemle sınırlanamayacağını, ancak sonsuz da olamayacağını belirtir. Denklemleri iki terimliler (sünâiyyât), üç terimliler (sülâsiyyât) ve dört terimliler (rubâiyyât) biçiminde yirmi beş denklem olarak ele alıp, iki farklı denklem türünü de bunlara ilave etmiştir.

Müellif, eserde günümüzde *Diophant denklemleri* denilen belirsiz denklemlerin (seyyâle denklemlerinin) üç farklı türüne yer vermiştir. Bunlardan ilkini, *istikrâ* başlığı altında tanımlamıştır. Diğer iki türü ise yirmi beş denkleme eklediği iki mesele olarak ele almıştır. İlk denklem türü $x^2 \mp k.x = y^2\ ;\ k \in N^+$ biçiminde olup, bu belirsiz denklem türü için İbn Fellûs Kerecî'nin çözüm yöntemini önermiştir. İkincisi ise çok bilinmeyenli bir denklem sisteminin çözümü ile ilgili bir sorudur. Matematik kitaplarında "dirhem ve dinar hesabı" başlığı altında incelenen bu konuda, bilinmeyenlere "şey'(x)" "dinar", "dirhem" gibi isimler verilerek denklem kurulur. Müellif, soruda bilinmeyen sayısı denklem sayısından daha çok olduğu için, bir belirsiz denklem türü olan $ax \mp by = c$ biçimine indirgemiş ve sonrasında değer vererek çözmüştür. Ayrıca bu problemin cevabı olabilecek 88 çözümü içeren tablo, matematiksel değerlendirme bölümünün sonuna eklenmiştir. İbn Fellûs belirsiz denklem sorularında, selefleri gibi, pozitif rasyonel köklerle işlem yapmıştır. Sonuç olarak, belirsiz denklemler için belirli soru türlerine özel çözüm yöntemi vermiş, ancak genel bir çözüm yöntemi sunmamıştır.

Eserde, Muhammed b Mûsâ el-Hârizmî (ö.232/847'den sonra), Ömer Hayyâm, Şerefeddin Tûsî ve Kerecî ve Muhammed bin Abdulbakî el-Ensârî el-Ka'bî'ye (Kâdî el-Mâristânî el-Cebrî) (ö.535/1141) atıfta bulunulmuştur. Ayrıca müellif, Kâdî el-Mâristânî'nin yönteminin, Diophantus'a dayandığını belirtmiştir. Bu isimlerden Hârizmî, Hayyâm ve Tûsî'nin denklem çalışmaları ile İbn Fellûs'un çalışmasının karşılaştırmalı tablosu matematiksel değerlendirme bölümünde yer almaktadır.

[185] Hisâbî ve hendesî cebir ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. bkz. E. Baga, *Osmanlı Klasik Döneminde Cebir*, s. 32-33.

İbn Fellûs, kitabını cebir ve mukabele ilminin asıllarının ve füru'larının tamamını içermesi bakımından garip/olağanüstü büyük bir ağaç olarak oluşturduğunu ifade ederek muhtasarını bitirmiştir.

ii. İlmü'l-Cebr ve'l-Mukâbele

Cebir ve mukabele ilmi, hesap ilminin bir şubesi olup, bilinenlerden bilinmeyen niceliklerin denklem yolu ile elde edilmesini ele alır. İslam matematikçileri tarafından kabul edilen genel tanım bu şekildedir.[186] İbn Fellûs ise, *İ'dâdu'l-İsrâr*'da *cebir ve mukabeleyi* "bilinmeyen sayıyı ortaya çıkarmanın bilgisidir" biçiminde tanımlar.[187] Meçhulün *"aded/sayı"* olduğunu belirtir. Denklemleri sayı üzerine kurar. Belirsiz denklemlerdeki tutumu da bu şekildedir.

Cebir (جبر) matematiksel ıstılah olarak; eşitlikte (denklemde) bulunan negatif ifadelerin pozitiflerinin eşitliğin iki tarafına eklenerek negatifliğin giderilmesi anlamına gelmektedir. İkinci bir anlamı ise *tekmil* olup, katsayısı birden küçük olan cebirsel terimin katsayısını bire tamamlama işlemi de *cebir* olarak isimlendirilmiştir.[188] İbn Fellûs ilk anlamıyla kullanmıştır. *Mukabele* (مقابلة) ise denklemin her iki tarafında bulunan benzer ifadelerin bir araya getirilmesi (birbirinden çıkarılması) işlemidir.[189]

Cebir tarihi ile ilgili en eski veriler Mezopotamya dönemine (M.Ö. ~2500-500) aittir. Bu dönemde cebirsel denklemlerin çözümünde altmış tabanlı sayı sistemi ve çözümlerde hisâbî/analitik yöntem kullanılmış ve geometrik terimlerden de faydalanılmıştır.[190] Eski Yunan Döneminde (~M.Ö.600–M.S.300) ise geometrik

---

[186] İ. Fazlıoğlu "Cebir", *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/cebir [Erişim: 6.02.2022]
[187] *İ'dâdu'l-İsrâr*, Landberg, 199, v.16a
[188] Bu tanımlamalar dönemsel olarak farklılık göstermektedir. İlk dönem İslam matematikçileri (~13.yüzyılın sonlarına kadar) genel olarak *cebir* kelimesinin ilk anlamını kullanmışlardır. Hârizmî, Ebu Kâmil Şuca' b. Eslem (ö.317/930), Kerecî bu matematikçilerin bazılarıdır. İbn Fellûs'da bunu takip etmiştir. Muhammed b. Muhammed es-Secâvendî (ö.596/1200'den sonra) cebirin iki anlamı olduğunu belirtmiş ancak ilk kullanımını tercih etmiştir. Sonraki dönemlerde ise her iki anlamda kullanımına raslanılmaktadır. İbnü'l-Hâim (ö. 815/1412) *cebir* kavramının her iki anlamını da kullanmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz. Elif Baga, "Takıyyüddin Râsıd ve Cebir Risalesi: Matematiksel Değerlendirme Tercüme ve Editio Princeps", *Nazariyat İslâm Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi* 7/2 (İstanbul 2021), s.20.
[189] İ. Fazlıoğlu, "Cebir", *DİA* c.7 s.195
[190] E. Baga, *Osmanlı Klasik Döneminde Cebir,* s. 6-9

yollarla ispat edilen geometrik cebir ön plandadır.[191] Hint medeniyetinin (~M.S. 500-M.S. 700) en önemli katkısı ise on tabanlı sayı sisteminin ve sıfırın kullanımı ve analitik cebirin geliştirilmesidir.[192]

Cebir ilminin kurucusu Hârizmî kabul edilir. Ayrıca "cebir" teriminin kullanıldığı ilk kitap ona ait olup, kitabın ismi *Muhtasar fi'l-Cebr ve'l-Mukabele*'dir. Hârizmî cebirinin önemi, pratik uygulama alanına hitap etmesi nedeniyle diğer medeniyetlerden farklı olarak lafzî cebir olmasıdır.[193] Hârizmî'nin halefi ve İbn Fellûs'un selefi olup, İslam cebirine katkıda bulunan Doğu matematik geleneğindeki isimlerin bir bölümü şunlardır: İbn Türk, Sâbit b. Kurre (ö.288/901), Mahânî (ö. 266/880 civarı), Ebu Kâmil Şuca' b. Eslem (ö.317/930), Hâzin (ö. 4/10. yy), Kerecî, Samev'el Mağrîbî (ö. 575/1180), Ömer Hayyâm, Şerefeddin Tûsî. [194]

1.1. Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr üzerine yapılan iki çalışmaya ulaşılmıştır:

1) Ali İsa ve İbrahim Khoury'nin *Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr*[195] isimli çalışmalarıdır.

2) Von S. Brentjes'in *Ein algebraischer Lehrtext: das "Kitâb Nisâb al-habr fî hisâb al-gabr" von İbn Fallūs (590h/1194-637 h/ 1239)*[196] isimli çalışmasıdır.

---

[191] Ayrıntılı bilgi için a.g.e. s. 9-16.

[192] Ayrıntılı bilgi için bkz. a.g.e. s. 16-17.

[193] İ. Fazlıoğlu, *Cebir*, *DİA* c.7, s.200. Ayrıca eserin ayrıntılı içeriği için bkz. E.Baga, *Osmanlı Klasik Döneminde Cebir*, s.20-26

[194] Bu isimler ve çalışmaları hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. E. Baga, a.g.e. 27-42

[195] Ali İsa ve İbrahim Khoury, "*Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr*" *13ème Colloque Maghrébin sur L'Histoire des Mathématiques Arabes (Comhisma 13).* (30 Mart-1 Nisan 2018).Tunus.
Çalışmanın içeriği şu şekildedir:

1. İbn Fellûs'un hayatı ve eserleri hakkında genel bilgi
2. *Nisâbu'l-Habr* eseri ile ilgili genel bilgi
3. *Nisâbu'l-Habr* eserinin önemli noktalarının matbu yazımları ve matematiksel notasyonla ifadesi ve analizi
4. Denklemler hakkında tarihsel bilgi
5. Denklemlerin sınıflandırılması hususunda İbn Fellûs ile Hârizmî, Tûsî, Hayyâm'ın sınıflamalarının karşılaştırıldığı tablo.

[196] Mitt. Math. Ges. Hamburg 13 (1993), 5-11;
Çalışmanın içeriği şu şekildedir:

Aşağıdaki gerekçelerle hazırlanan bu tez çalışmasının cebir ve mukabele bölümünün, bu alandaki çalışmalara katkıda bulunması hedeflenmiştir:

1)İbn Fellûs matematiğinin ortaya konulması için tüm matematik eserlerinin birlikte değerlendirilmesi gereği

2)*Nisâbu'l-Habr'ın* tümünü içeren bir tahkik çalışmasının bulunmaması

3)Eserin Türkçe tercümesinin bulunmaması

4)Eserin tamamına ait bir değerlendirmenin mevcut olmaması

5)Metnin tamamının güncel matematik diliyle ifade edilmesi ve yorumlanması gereği

6) Osmanlı öncesi İslam matematiğinde (13yy) cebir çalışmalarını ortaya koymanın önemi ve gereği

7)Eserin matematik tarihi içindeki konumuna işaret etmek

1.2.Eserin Nüshaları[197]

Tablo 7. Nisâbu'l-Habr Nüshaları

Kitabın Adı	Kütüphane	Koleksiyon	Numara	Varak Aralığı
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Millet	Feyzullah Efendi	1366	97b-104a
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Süleymaniye	Laleli	2750	44b-53a
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Staatsbibliothek	Landberg	199	2b-14a

1. *Nisâbu'l-Habr'ın* dönemsel olarak diğer cebir eserlerinin içeriği ile karşılaştırılması
2. Karekök ve küp kök sayılarla yapılan işlemlerin bir bölümünün matematiksel notasyonla ifadesi ve analizi
3. İkinci ve üçüncü dereceden denklemlerin çözümünde Tûsî ve Hayyâm'ın metodunun değerlendirilmesi ve ibn Fellûs metodu ile karşılaştırılması.

[197] Bu tablo "İsmâil İbn Fellûs" B.A. Rosenfeld ve E. İhsanoğlu *Mathematıcıans, Astronomers, And Other Scholars Islamıc Cıvılızatıon And Their Works (7th -19 thc.)* s.203. esas alınarak hazırlanmıştır.

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr[198]	Süleymaniye	Şehid Ali Paşa	1805	29b-36a
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Daru'l-Kütüb	Akaid	3964/3	-
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Daru'l-Kütüb	Riyâda	359	-
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Daru'l-Kütüb	Riyâda	112/3	-
Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr	Daru'l-Kütüb	Ulûmu'd- Diniyye	23317/2	-

1.3. İncelenen Nüshalar

1.3.1. Millet Kütüphanesi; Feyzullah Efendi 1366 numaralı nüsha

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr, 126 varak ve 7 risaleden oluşan mecmuanın altıncı risalesi olup 97b-104a varak aralığında yer almaktadır. Müellifin ismi, *İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Ali el-Hanefî el-Mardînî ma'rûf bi-İbn-Fellûs* ve eserin ismi *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* olarak dibâcede geçmektedir. Mecmuanın ilk ve son sayfalarında Şeyhülislâm Feyzullah Efendi'nin hicrî 1112 tarihli vakıf mührü bulunmaktadır. Ayrıca takibe, belâ ve mukâbele kaydı vardır. Eserde müstensihin ismi bulunmamaktadır. Sarih bir hat ile yazılmış olan bu nüsha, asıl nüsha olarak kabul edilip tahkik çalışmasında "ف" harfi ile gösterilmiştir.

1.3.2. Berlin; Landberg 199 numaralı nüsha

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr, on bir risaleden oluşan mecmuanın ilk risalesi olup, 2b-14a varak aralığında yer almaktadır. Eserin ismi unvan sayfasında *Nisâbu'l-Habr fî 'İlmi'l-Cebr* olarak kayıtlıdır. Dibâcede ise *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* şeklinde

[198] Eserin Şehid Ali Paşa nüshasının mukaddimesinde eserin ismi aynı şekilde geçmekle birlikte müellifin ismi Vecihüddîn es-Serahsî olarak kaydedilmiştir. Bu eser, içerik bakımından İbn Fellûs'un eseri ile bire bir aynıdır.

geçmektedir. Müellifin ismi ise yer almamaktadır. Nüshanın telif tarihi bulunmamakla birlikte, eserdeki 59a'daki diğer risale kaydından H.8./M.14.yüzyılda telif edildiğini anlıyoruz. Mecmuanın zahriyesinde mühür kısımlarında tahrifat vardır. Bununla birlikte Osman bin Hammûde isimli bir temellük kaydı ve bu isme ait üstü çizilmiş bir mühür bulunmaktadır. Eserin sonunda, belirsiz denklem sorusunun çözümüne ait tablonun bitiminde "Ahmed İbn Ebîbekr İbn Ali İbn El-Serrâc[199] rahimehullah" olarak 'ketebe' kaydı verilmiştir. Ancak merhum olarak belirtilmesi, yalnızca bu nüshada bulunan soru çözüm tablosunun İbn El-Serrâc'a ait olduğunu, müstensihin ise farklı olduğunu düşündürmektedir. Bunun dışında eserin sarih ve okunaklı bir hattı olup, özenle hazırlanmış bir yapısı mevcuttur. Nüsha 15 satır olup, ferağ kaydı mevcut değildir. Tahkik çalışmasında bu nüsha "ب" harfi ile gösterilmiştir.

1.3.3. Süleymaniye, Laleli 2750 numaralı nüsha

Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr, üç risaleden oluşan mecmuanın son risalesidir ve 44b-53a varak aralığında yer almaktadır. Unvan sayfasında ve dibâcede nüshanın ismi *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* olarak kayıtlıdır. Müellifin ismi Şemseddin İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Muhammed el-Nümeyrî el-Mardînî olarak dibacede geçmektedir. Nüshada ferağ kaydı ve 1181 tarihi mevcuttur. Müstensihin ismi Seyid Muhammed Said İbn Hasan Paşa olarak kayıtlıdır. Nüshanın sonunda Üçüncü Selim'in 1217 tarihli vakıf mührü bulunmaktadır. Nüsha 21 satır olup takibe kaydı mevcuttur. Tahkik çalışmasında bu nüsha "ل" harfi ile gösterilmiştir.

1.4.Eserin Muhtevası

İbn Fellûs, cebir eserini bir mukaddime ile *fasıl* olarak isimlendirdiği beş bölüme ayırmıştır. Eserin genel içeriği şu şekildedir:

[199] Kaynaklarda, Ahmed İbn Ebîbekr İbn Ali İbn El-Serrâc isim silsilesine sahip el-Kalânîsî (ö.1346[?]) ve el-Hamavî (ö.1363[?]) nisbeleri ile iki farklı isim kayıtlı olup bunların aynı kişi olmaları da muhtemeldir. Bkz. B.A. Rosenfeld ve E. İhsanoğlu *Mathematıcıans, Astronomers, And Other Scholars Islamıc Cıvılızatıon And Their Works (7th -19 thc.),* s.237, 250

Dibâce (97a)

Mukaddime: Cebir ilminin konusu (*mevzusu*), ilkeleri (*mebâdîsi*), problemleri (*mesâili*), gayesi ve temel kavramları (97b-98a)

1. **Birinci Fasıl: Orantı** (98a)
2. **İkinci Fasıl: Çarpma** (98a)
   - **2.1.** Mertebelerin/cebirsel terimlerin (x^n) birbiriyle çarpımı (98a)
   - **2.2.** Cebirsel terimlerin cüzlerle $(\frac{1}{x^n})$ çarpımı (98b)
   - **2.3.** Cüzlerin cüzlerle çarpımı (98b)
     - **2.3.1.** Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda çarpma işlemi (98b)
3. **Üçüncü Fasıl: Bölme** (99a)
   - **3.1.** Cebirsel terimlerin birbirine bölümü (99a)
   - **3.2.** Cebirsel terimlerin cüzlere bölümü (99a)
   - **3.3.** Cüzlerin cebirsel terimlere bölümü (99b)
   - **3.4.** Cüzlerin cüzlere bölümü (99b)
     - **3.4.1.** Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda bölme işlemi (99b-100a)
4. **Dördüncü Fasıl: Toplama ve Çıkarma** (100a)
   - **4.1.**Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda toplama işlemi (100a-100b)
   - **4.2.**Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda çıkarma işlemi (100b-101a)
5. **Beşinci Fasıl: Algoritmalar (*Muâmerât*) – Postulatlar (*Müsâderât*) ve Denklemler**(101a)
   - **5.1.** Algoritmalar (*Muâmerât*) ve Postulatlar (*Müsâderât*)
     - **5.1.1.** İkinci ve üçüncü dereceden köklerde çarpma ve bölme (101a)
     - **5.1.2.** Tamsayı dizilerinin toplam formülleri (101b-102a)
     - **5.1.3.** Belirsiz denklem analizi (*istikrâ*) (102a)
     - **5.1.4.** Bileşik/katışık *(mukterin*) denklemlerin ispatı (*burhânı*) (102a)
       - **5.1.4.1.** Bileşik denklemlerin ilkinin ispatı
       - **5.1.4.2.** Bileşik denklemlerin ikincisinin ispatı

5.1.4.3. Bileşik denklemlerin üçüncüsünün ispatı

5.1.5. Pisagor *(arûs)* teorisi (102a)

5.2. Temel altı denklem (*mesâil-i sitte*) (102a)

5.2.1. Müfred denklemler (102a-102b)

5.2.2. Bileşik/katışık denklemler (102b)

5.2.3. İndirgeme *(redd)* ve tamamlama *(ikmâl)* (103a)

5.2.4. Tamkare *(mâl)* bulma yöntemleri

5.2.5. İndirgeme işlemi yapmadan kök bulma (103a)

5.2.6. Tamamlama işlemi yapmadan kök bulma (103a)

5.3.İki, üç ve dört terimli denklem türleri *(sünâiyyât, sülâsiyyât, rubâiyyât)* (103b-104a)

5.4. Belirsiz denklemler (*seyyâle* denklemleri/ Diophant denklemleri) (104a)

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

Mukaddime

Mukaddime, İbn Fellûs'un diğer eserlerinde olduğu gibi, okuyucuya bir tasavvur oluşturması bakımından cebir[200] ilmi hakkında klasik usulüne uygun biçimde ikili tarif ile başlamaktadır[201]. İlk tarif, cebir ilminin konusu, ilkeleri ve temel problemlerini bildirmek üzerinedir. İkinci tarif ise cebir ilminin gayesi ve faydası üzerinedir. Buna göre, cebir ilminin konusu bilinmeyen/meçhul miktarlardır. İlkeleri, bilinmeyenlerden oluşan cebirsel terimlerle $\{x^n, x \in N\}$, bunları yorumlamak için gerekli birtakım kurallardır. Meseleleri ise bu bilinmeyenleri bulmaya yönelik sorulardır. İkinci tarif ise cebir ilminin gayesi hakkındadır. Buna göre cebir ilminin gayesi bilinmeyenleri elde etmektir.

Temel Kavramlar:

Merâtib/mertebeler: Cebirsel terimler yani *x'in pozitif kuvvetleridir*. x^n ile gösterilir. Aded (sayı/x^0), cezr (x), mâl (x^2), ka'b (x^3) ve daha yüksek dereceden x'lerin $\{x^n, x \in N\}$ her biri birer cebirsel terimdir.

$$\{x^0, x^1, x^2, x^3, \dots x^n, x \in N\}$$

Aded ve ilk üç dereceye sahip cebirsel terimler $\{x^0, x^1, x^2, x^3\}$ *müfred mertebe* olarak tanımlanırken üçten büyük dereceliler *mürekkeb mertebe* olarak tanımlanır. Çünkü üçüncü dereceden sonrası için özel tek bir kavram bulunmaz ve x^2 *ile* x^3 karşılığı olan *mâl* ve *ka'b* kavramlarının tekrar edilmesi ve biraraya getirilmesiyle ifade edilir.

Sayı (*'aded)*, birden başlayıp çoğa doğru gidendir.

---

[200] "Cebir" kelimesi ile ilgili İbn Fellûs'un eserleri içinde tanımlama bulunmamaktadır. Ancak cebir ve mukâbele terimleri birer işlem terimi olarak dördüncü fasılda geçmektedir. Burada cebir, negatif nicelik içeren ifadelerle işlem yaparken negatif niceliğin ters işaretlisini ekleyerek negatifliği giderme anlamında kullanılmıştır. Cebir kelimesinin farklı kullanımları için bkz. E. Baga, *Osmanlı Klasik Döneminde Cebir*, s.110-111.

[201] Klasik usul hakkında ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Bu tez *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı, *Matematiksel Değerlendirme-Mukaddime* bölümü.

Cezr: **şey'**: kendisi ile çarpılan sayı: kök/karekök: x

Dıl': kendisinden başka bir sayı ile çarpılan sayı: x

Mâl: Murabba': Sayının kendisi ile çarpımının sonucu: tam kare: x^2

Musattah: Bir sayının kendisinden başka sayı ile çarpımdan elde edilen sonuç: $x.y$

Ka'b: Küp: $x^3 = x^2.x$

Mesâil /meseleler: Çözümü istenilen cebirsel problemlerdir.

1. Birinci Fasıl: Orantı

Cebirsel terimlerin (x^n; *x'in pozitif kuvvetleri*) orantısı ve cüzlerinin ($\frac{1}{x^n}$; *x'in negatif kuvvetlerinin)* orantısı olarak iki bölümdür.

Cebirsel terimlerin orantısı:

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

Cüzlerin orantısı:

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

"*Bir*" sayısı, cebirsel terimlerle cüzlerinin ortasında yer alır.

$$\ldots x^3, x^2, x^1, \mathbf{1}, \frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}, \frac{1}{x^3}, \ldots$$

2. İkinci Fasıl: Çarpma

Çarpma üç bölümdür.

2.1.Cebirsel Terimlerin Birbiriyle Çarpımı

$$a.x^n.b.x^m \quad ve \quad n, m \in N$$

Cebirsel terimlerin birbiri ile çarpımı *müfred* ve *mürekkeb* olarak iki türlüdür.

Müfred çarpım x^0, x^1, x^2, x^3 içeren terimlerin kendi aralarında çarpımı olup 10 tanedir.

i. *Aded/sayı/*$(a.x^0)$ hangi mertebeden cebirsel terim ile çarpılırsa sonuç o mertebedendir. (4 tane)

$$a.b = ab; \quad a.bx = abx; \quad a.bx^2 = abx^2; \quad a.bx^3 = abx^3$$

ii. x teriminin cebirsel terimlerle çarpımı (3 tane)

$$ax.bx = abx^2; \quad ax.bx^2 = x^3; \quad ax.bx^3 = abx^4$$

iii. x^2 teriminin cebirsel terimlerle çarpımı (2 tane)

$$x^2.x^2 = x^4; \quad x^2.x^3 = x^5$$

iv. x^3 teriminin cebirsel terimlerle çarpımı (1 tane)

$$x^3.x^3 = x^6$$

Mürekkeb çarpım, $x'in$ $üçten\ büyük\ doğal\ sayı\ kuvvetleri$ ile yapılan çarpma işlemine denilir.

Müfred ve mürekkeb çarpım için genel yöntem:

$$a.x^m.b.x^n = a.b.x^{m+n}$$

2.2.Cebirsel Terimlerin Cüzlerle Çarpımı

x'in pozitif kuvvetleri (x^n) ile *x'in negatif kuvvetlerinin* $(\frac{1}{x^n})$ çarpımındır.

$$a.x^n.b.\frac{1}{x^m} = a.b.\frac{x^n}{x^m}$$

$$x^n.\frac{1}{x^n} = 1$$

2.3.Cüzlerin Cüzlerle Çarpımı

$$a.\frac{1}{x^n}.b.\frac{1}{x^m} = a.b.\frac{1}{x^n}.\frac{1}{x^m}$$

2.3.1. Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayıların çarpımı

1) $\sqrt{a}.\sqrt{b} = \sqrt{a.b}$
2) $a.\sqrt{b} = \sqrt{a^2.b}$
3) $\sqrt[2]{a}.\sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a\sqrt{a}.b}$
4) $\sqrt[3]{a}.\sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a.b}$
5) $a.\sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a^3.b}$
6) Negatif sayıların çarpımı:
   - $i.$ (+).(+)=(+)
   - $ii.$ (-).(+)=(-)
   - $iii.$ (-).(-)=(+)
7) Ölçülebilir niceliklerin[202] çarpımı: $\frac{a}{b}.c = \frac{a.c}{b}$
8) $\frac{a}{b}.\frac{c}{d} = \frac{a.c}{b.d}$

3. Üçüncü Fasıl: Bölme

3.1.Cebirsel Terimlerin Birbirine Bölümü

$x'in \ \ kuvvetlerinin$ birbirine bölümü olup 16 tanedir.

$i.$ *x*'in her kuvvetinin kendine bölümüdür. (4 tane)

[202]"Mikdâr" kavramı "aded" kavramından farklı olarak değerlendirilmiştir. Bu ayırımın temeli Pythagorasçılara kadar uzanır. Bir süreksiz nicelik olan aded/sayı noktasal bir gösterime sahiptir. Sürekli bir nicelik olarak "mikdâr" kavramı ise terkibi bir yapıya sahip olup şekilsel bir gösterimle temsil edilir. (İ. Fazlıoğlu, *Aded ile Mikdâr* s.142) *İhvân'ı-Safâ*'da 'mikdârı' olan şeylerin muttasıl/birleşik ve munfasıl/ayrı olarak iki çeşit olduğu belirtilir. Birleşik olan mikdârlar "çizgi, alan, cisim, zaman ve mekandır". Ayrı olanlar ise *sayı ve harekettir*. (a.g.e. s.179) İbn Sina'da da benzer bir ayırım görülür. Ancak o "mekânı" birleşik/sürekli bir nicelik olarak kabul etmez. Süreksiz nicelik olarak ise sadece "sayıyı" kabul eder. Bkz. M. Fatih Demirci, İbn Sina'da Nicelikler ve Sayı, *AİBÜ İlahiyat Fak. Dergisi*, c.3, s.6, (Bolu,2015), s. 21-41.

$$\frac{a}{b};\ \frac{ax}{bx};\ \frac{ax^2}{bx^2};\ \frac{ax^3}{bx^3}$$

ii. $x'in\ \ kuvvetlerinin$ sayıya bölümüdür. (3 tane)

$$\frac{ax}{b};\ \frac{ax^2}{b};\ \frac{ax^3}{b}$$

iii. Sayının $x'in\ \ kuvvetlerine$ bölümdür. (3 tane)

$$\frac{a}{bx};\ \frac{a}{bx^2};\ \frac{a}{bx^3}$$

iv. *x*'in tam kareye bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{ax}{bx^2} = \frac{a}{bx}$$

v. *x*'in küpe bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{ax}{bx^3} = \frac{a}{bx^2}$$

vi. Tam karenin *x*'e bölümdür. (1 tane)

$$\frac{bx^2}{ax} = \frac{bx}{a}$$

vii. Tam karenin *küpe* bölümdür. (1 tane)

$$\frac{ax^2}{bx^3} = \frac{a}{bx}$$

viii. Küpün tam kareye bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{bx^3}{ax^2} = \frac{bx}{a}$$

ix. Küpün x'e bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{bx^3}{ax} = \frac{bx^2}{a}$$

3.2.Cebirsel Terimlerin Cüzlere Bölümü

x'in pozitif kuvvetlerinin(x^n) *x'in negatif kuvvetlerine*($\frac{1}{x^n}$) bölümü olup 12 tanedir.

i. Sayının *x'in negatif kuvvetlerine* ($\frac{1}{x^n}$) bölümüdür. (3 tane)

$$\frac{a}{\frac{b}{x}} = \frac{ax}{b}; \quad \frac{a}{\frac{b}{x^2}} = \frac{ax^2}{b}; \quad \frac{a}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax^3}{b}$$

ii. Sonucu x'in dördüncü kuvveti (ax^4) olan denklemlerdir. (3 tane)

$$\frac{ax^2}{\frac{b}{x^2}} = \frac{ax^4}{b}; \quad \frac{ax}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax^4}{b}; \quad \frac{ax^3}{\frac{b}{x}} = \frac{ax^4}{b}$$

iii. Sonucu x'in üçüncü kuvveti (ax^3) olan denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{ax}{\frac{b}{x^2}} = \frac{ax^3}{b}; \quad \frac{ax^2}{\frac{b}{x}} = \frac{ax^3}{b}$$

iv. Sonucu x'in beşinci kuvveti (ax^5) olan denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{ax^2}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax^5}{b}; \quad \frac{ax^3}{\frac{b}{x^2}} = \frac{ax^5}{b}$$

v. x'in cüzüne bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{ax}{\frac{b}{x}} = \frac{ax^2}{b}$$

vi. Küplerin cüzlerine bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{ax^3}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax^6}{b}$$

3.3.Cüzlerin Cebirsel Terimlere Bölümü

x'in negatif kuvvetlerinin $(\frac{1}{x^n})$ *x'in pozitif kuvvetlerine* (x^n) bölümü olup 12 tanedir.

i. *x'in negatif kuvvetlerinin* sayıya bölümüdür. (3 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{b} = \frac{a}{bx}; \quad \frac{\frac{a}{x^2}}{b} = \frac{a}{bx^2}; \quad \frac{\frac{a}{x^3}}{b} = \frac{a}{bx^3}$$

ii. Sonucu $x^{4\prime}$ün cüzlerini $(\frac{1}{x^4})$ içeren denklemlerdir. (3 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{bx^3} = \frac{a}{bx^4}; \quad \frac{\frac{a}{x^2}}{bx^2} = \frac{a}{bx^4}; \quad \frac{\frac{a}{x^3}}{bx} = \frac{a}{bx^4}$$

iii. Sonucu $x^{3\prime}in$ cüzlerini $(\frac{1}{x^3})$ içeren denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{\frac{a}{x^2}}{bx} = \frac{a}{bx^3}; \quad \frac{\frac{a}{x}}{bx^2} = \frac{a}{bx^3}$$

iv. Sonucu $x^{5\prime}in$ cüzlerini $(\frac{1}{x^5})$ içeren denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{\frac{a}{x^2}}{bx^3} = \frac{a}{bx^5}; \quad \frac{\frac{a}{x^3}}{bx^2} = \frac{a}{bx^5}$$

v. x'in cüzlerinin x'e bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{bx} = \frac{a}{bx^2}$$

vi. $x^{3'}$ün cüzlerinin $x^{3'}e$ bölümüdür. (1 tane)

$$\frac{\frac{a}{x^3}}{bx^3} = \frac{a}{bx^6}$$

3.4.Cüzlerin Cüzlere Bölümü

x'in negatif kuvvetlerinin $(\frac{1}{x^n})$ *x'in negatif kuvvetlerine* (x^n) bölümü olup 9 tanedir.

i. Her cüzün, parçası olduğu cebirsel terime bölümüdür. (3 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{bx} = \frac{a}{bx^2}; \quad \frac{\frac{a}{x^2}}{bx^2} = \frac{a}{bx^4}; \quad \frac{\frac{a}{x^3}}{bx^3} = \frac{a}{bx^6}$$

ii. Sonucu *x'in* katı olan denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{\frac{b}{x^2}} = \frac{ax}{b}; \quad \frac{\frac{a}{x^2}}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax}{b}$$

iii. Sonucu x'in cüzleri olan denklemlerdir. (2 tane)

$$\frac{\frac{a}{x^3}}{\frac{b}{x^2}} = \frac{a}{bx}; \quad \frac{\frac{a}{x^2}}{\frac{b}{x}} = \frac{a}{bx}$$

iv. Sonucu tam kare olan denklemlerdir. (1 tane)

$$\frac{\frac{a}{x}}{\frac{b}{x^3}} = \frac{ax^2}{b}$$

v. Sonucu tam karenin cüzleri olan denklemlerdir. (1 tane)

$$\frac{\frac{a}{x^3}}{\frac{b}{x}} = \frac{a}{bx^2}$$

3.4.1. Kare köklü sayı ve küp köklü sayı biçimindeki irrasyonel sayılarda bölme işlemi

1) $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$

2) $\frac{\sqrt[3]{a}}{b} = \sqrt[3]{\frac{a}{b^3}}$

3) $\frac{a}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a^3}{b}}$

4) $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[2]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b\sqrt{b}}}$

5) $\frac{\sqrt[2]{a}}{\sqrt[2]{b}} = \sqrt[2]{\frac{a}{b}}$

6) $\frac{\sqrt[2]{a}}{b} = \sqrt[2]{\frac{a}{b^2}}$

7) $\frac{a}{\sqrt[2]{b}} = \sqrt[2]{\frac{a^2}{b}}$

8) $\frac{\sqrt[2]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a\sqrt{a}}{b}}$

Sağlama İşlemi (Mîzân): Bölen ile bölümün çarpımının bölünene eşit olmasıdır. Tüm bölme işlemleri için bu şekildedir.

$$Bölen \times Bölüm = Bölünen$$

4. Dördüncü Fasıl: Toplama ve Çıkarma

Toplama ve çıkarma işleminde mertebeler yani cebirsel terimlerin dereceleri aynı ise toplanır. Farklı ise $\mp$ işareti ile gösterilir.

$$a.x^n + b.x^n = (a+b).x^n$$
$$a.x^n \mp b.x^m = a.x^n \mp b.x^m$$

4.1.Kare Köklü Sayı ve Küp Köklü Sayı Biçimindeki İrrasyonel Sayılarda Toplama İşlemi

1) $\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{3.\sqrt[3]{a^2b} + 3\sqrt[3]{ab^2} + a + b}$
2) $\sqrt[3]{a} + b = \sqrt[3]{3.\sqrt[3]{a^2}b + 3\sqrt[3]{a}b^2 + a + b^3}$
3) $\sqrt[3]{a} + \sqrt[2]{b} = \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b\sqrt{b}} = \sqrt[3]{3.\sqrt[3]{a^2b\sqrt{b}} + 3\sqrt[3]{ab} + a + b\sqrt{b}}$
4) $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{2\sqrt{ab} + a + b}$
5) $a + \sqrt{b} = \sqrt{2a\sqrt{b} + a^2 + b}$
6) Biri negatif mikdâr içeren iki mikdârın toplamı

$$(a+b) + (c-d) = (a+b+c) - d$$

7) Negatif mikdâr içeren iki mikdârın toplamı

$$(a-b) + (c-d) = (a+c) - (b+d)$$

4.2.Kare Köklü Sayı ve Küp Köklü Sayı Biçimindeki İrrasyonel Sayılarda Çıkarma İşlemi

1) $\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{(a + 3\sqrt[3]{ab^2}) - (3.\sqrt[3]{a^2b} + b)}$
2) $a - \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{(a^3 + 3a\sqrt[3]{b^2}) - (3a^2\sqrt[3]{b} + b)}$

3) $\sqrt[3]{a} - b = \sqrt[3]{(a + 3\sqrt[3]{a}b^2) - (3.\sqrt[3]{a^2}b + b^3)}$

4) $\sqrt[2]{a} - \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a\sqrt{a}} - \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{(a\sqrt{a} + 3\sqrt[3]{a\sqrt{a}b^2}) - (3.\sqrt[3]{ab} + b)}$

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

6) $a - \sqrt{b} = \sqrt{a^2 + b - 2a\sqrt{b}}$

7) $\sqrt{a} - b = \sqrt{a + b^2 - 2b\sqrt{a}}$

8) $\sqrt[3]{a} - \sqrt{b} = \sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b\sqrt{b}} = \sqrt[3]{(a + 3\sqrt[3]{ab}) - (3.\sqrt[3]{a^2b\sqrt{b}} + b\sqrt{b})}$

9) Biri negatif mikdâr içeren iki mikdârın farkı[203]

$$(a + b) - (c - d) = (a + b + d) - (c - d + d) = (a + b + d) - c$$

10) Negatif mikdârlar içeren iki mikdârın farkı[204]

$$(a - b) - (c - d) = (a - b + b + d) - (c - d + b + d) = (a + d) - (b + c)$$

5. Beşinci Fasıl: Algoritmalar (*Muâmerât*)-Postulatlar (*Müsâderât*) ve Denklemler

Bu fasıl dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm "muâmerât ve musâderât" bahsi olup cebir ve mukabele işlemlerini çözmeye yardımcı yirmi beş ilke içerir. İlk sekiz ilke, küp kök sayılarla karekök sayılarının çarpımı ile ilgili kuralları içermektedir. On iki ilke çeşitli sayı dizilerinin terimlerinin toplam formüllerini içermektedir. Yirmi birinci ilke belirsiz denklem çözümleri ile ilgili "istikrâ" yöntemi hakkındadır. Üç ilke bileşik denklemlerin ispatı hakkındadır. Son ilke ise "Pisagor yöntemi" olarak bilinen "arus" yöntemini içermektedir. İkinci bölüm, temel altı denklem (*mesâil-i sitte*)

[203] Burada yapılan işlem negatif ifadenin hem çıkana hem de çıkarılana eklenmesi yani "cebr" işlemidir. İbn Fellûs, halefi Kerecî'nin yöntemini kullanmıştır. Bkz. Kerecî, *el-Fahrî*, s.120. *Cebir*, daha önce belirtildiği gibi matematiksel ıstılah olarak, eşitlikte bulunan negatif ifadelerin pozitiflerinin eşitliğin iki tarafına eklenerek giderilmesi anlamına da gelmekteydi. Bkz. İ. Fazlıoğlu, "Cebir", *DİA* c.7, s.195.

[204] İbn Fellûs, bu soruda Kerecî'den farklı olarak cebir işlemini hem çıkan hem de çıkarılandaki negatif ifadelere uygulamıştır. Kerecî'nin yönteminde ise cebir işlemi yalnızca çıkana uygulanır. Bkz. Kerecî *el-Fahrî* s.120-121.

hakkındadır. Üçüncü bölümde iki, üç ve ve dört terimli denklemler incelenmiştir. Son bölümde ise bir belirsiz denklem türü ile ilgili çalışma yer almaktadır.

5.1. Algoritmalar (*Muâmerât)*-Postulatlar (*Müsâderât*) Bahsi

5.1.1. İkinci ve üçüncü dereceden köklü ifadelerle çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili kurallar

1) $\sqrt[3]{a}.\sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{a.x}$
2) $\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{a}} = \sqrt[3]{\frac{x}{a}}$
3) $\sqrt[3]{a}.\sqrt[2]{x} = \sqrt[3]{x\sqrt{x}.a}$
4) $\frac{\sqrt[2]{x}}{\sqrt[3]{a}} = \sqrt[3]{\frac{x\sqrt{x}}{a}}$
5) $\sqrt{a}.\sqrt{x} = \sqrt{a.x}$
6) $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{a}} = \sqrt{\frac{x}{a}}$
7) $\sqrt[2]{a}.\sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{a\sqrt{a}.x}$
8) $\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[2]{a}} = \sqrt[3]{\frac{x}{a\sqrt{a}}}$

5.1.2. Tamsayı dizilerinin toplam formülleri

1) Ardışık sayıların toplamı:

$$\sum_{k=1}^{n} k = 1 + 2 + \ldots n = \frac{n^2 + n}{2} = (1 + n).\frac{n}{2}$$

2) Ardışık tek sayıların toplamı:

$$\sum_{k=1}^{n} 2k - 1 = 1 + 3 + \ldots + (2n - 1) = \left(\frac{1 + 2n - 1}{2}\right)^2 = n^2$$

3) Ardışık çift sayıların toplamı:

$$\sum_{k=1}^{n} 2k = 2 + 4 + 6 + \ldots + 2n = n(n+1) = (2n+2).\frac{2n}{4}$$

4) Satranç sayılarının[205] toplamı:

Satranç sayıları 2^n biçimindeki sayılardır.

$$\{1,2,2^2, 2^3, 2^4, \ldots 2^n\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} 2^n = 2 + 2^2 + 2^3 + \ldots + 2^n = 2^{n+1} - 1$$

5) Tekin çifti sayılarının[206] toplamı:

Bu sayılar $2.(2n-1)$ biçimindeki sayılardır. $\{2.1 + 2.3 + \cdots 2.(2n-1)\}$

$$\sum_{k=1}^{n} 2(2k-1) = n.2n = [2 + (4n-2)].\frac{n}{2} = 2n^2$$

6) Gayrî sayılarının[207] toplamı:

Gayrî sayılar, ardışık pozitif doğal sayıların çarpımı ile ya da ardışık pozitif çift doğal sayıların toplanması yolu ile elde edilirler.

$$\{1 + 1.2 + 2.3 + \cdots (n-1).n\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} (k-1).k = (1 + 2 + \cdots + n)\left(\frac{2n}{3} - \frac{2}{3}\right) = \frac{n(n+1)}{2}.\left(\frac{2n}{3} - \frac{2}{3}\right)$$

---

[205] *Satranç* sayıları hakkında bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı "satranç sayıları" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dâdu'l-İsrâr*, Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, v. 99a-99b.

[206] *Tekin çifti* sayıları hakkında bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı, "tekin çifti sayıları" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dâdü'l-İsrâr,* Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, v. 99b-100a.

[207] *Gayrî sayılar* hakkında bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı, "gayrî sayılar" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dâu'l-İsrâr*, Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, v. 106b-109a.

7) Çift ve tekin çifti sayılarının[208] toplamı:

Bu sayılar satranç sayıları ile tek sayıların çarpımından oluşurlar.

$$2^2(2k+1), 2^3(2k+1), 2^4(2k+1), \dots 2^n(2k+1); n, k \in N$$

$$\sum_{k=1}^{n} 2^2(2k+1) = 12 + 20 + 28 + \cdots (8n+4) = \big(12 + (8n+4)\big).\frac{n}{2}$$

8) Üçgen sayılarının[209] toplamı:

Üçgen sayılar, terimleri ardışık sayıların toplamı olan bir dizi oluşturur.

$$\left\{1,3,6,10, \dots, \frac{1}{2}n(n+1)\right\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{2}k(k+1) = n.\frac{1}{3}.\frac{(n+1).(n+2)}{2}$$

9) Kare sayılarının toplamı:

Kare sayılar, terimleri ardışık tek sayıların toplamı olan bir dizi oluştururlar.

$$kare\ sayılar: \{1,4,9,16, \dots n^2\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} k^2 = (1 + 2 + \cdots n).\left(\frac{2n}{3} + \frac{1}{3}\right) = \frac{n(n+1)}{2}.\frac{2n+1}{3} = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

10) Küp sayılarının toplamı:

---

[208] *Çift ve tekin çifti* sayıları hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dadu'l-İsrâr* kitabı, "çift ve tekin çifti sayılar" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dadu'l-İsrâr,* Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, v. 100b.

[209] *Üçgen* sayılar hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dadu'l-İsrâr* kitabı "üçgen sayılar" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dadu'l-İsrâr,* Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, v. 103b.

$$küp\ sayılar = \{1^3, 2^3, 3^3 \dots n^3\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} k^3 = (1 + 2 + \cdots n)^2 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

11) Beşgen sayıların[210] toplamı:

$$beşgen\ sayılar: \{1,5,12,22, \dots, \frac{1}{2}n(3n-1)\}$$

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{2}k(3k-1) = (1 + 2 + \cdots n).n = \frac{n(n+1)}{2}.n$$

12) Ortak farkı eşit olan ardışık sayıların toplamı:

$ortak\ farklı\ sayı\ dizisi: \{a_1 + (a_1 + r) + (a_1 + 2r) + \cdots (a_1 + (n-1)r\}$
$r: iki\ terim\ arasındaki\ ortak\ artış\ miktarı$
$a_1: ilk\ terim$

$$\sum_{k=1}^{n} a_1 + (k-1)r = \big(a_1 + (a_1 + (n-1)r)\big).\frac{n}{2}$$

5.1.3. Belirsiz denklem analizi (*istikrâ*)

İstikrâ[211] yöntemi; lafız bakımından tam kare olmayıp mana olarak tam kare olduğu bilinen çok terimli denklemlerin kökünü bulma işlemidir. Mesela $ax^2 + bx = c^2$ denklemi buna bir örnektir. Burada $ax^2 + bx$ denklemi tam kare formunda olmamasına rağmen bir c rasyonel sayısının karesine eşit olduğu bilinmektedir. Bu

[210] *Beşgen* sayılar hakkında bilgi için bkz. Bu tez, *İ'dadu'l-İsrâr* kitabı "beşgen sayılar" bölümü; ayrıca bkz. *İ'dadu'l-İsrâr*, Süleymaniye, Esad Efendi, 1178, 103b.

[211] İstikra'nın Kamûs-u Riyâziyyat'taki tanımı şu şekildedir: "İstikrâ, lügat-ı Arab'da karye karye gezerek bir kimseyi aramak, bundan kinaye olarak bir şeyi tefahhus eylemek manasında ise de ıstılah-ı riyaziyyûn-u Arab'da bugün "muâdelât-ı seyyâle" [seyyale denklemleri /çok çözümlü denklemler/belirsiz denklemler] denilen muâdelatın/denklemlerin cezirlerini/köklerini istihrâc eylemek/bulmaktır". Salih Zeki, *Kâmûs-u Riyaziyât* c.1, (TBMM Kütüphanesi, 74-1323), s. 290.

denklemler istikra yöntemi ile tek bilinmeyenli yapıya indirgenir ve kök bulunur. Bu tür denklemlerin birden çok çözümü mümkün olup bu tür denklemlere *belirsiz denklemler (seyyâle denklemleri)* denir.[212]

5.1.4. Bileşik/katışık (*mukterin*) denklemlerin ispatı (burhânı)[213]

Bileşik denklemler, üç terimli denklemlerdir. Bunlar toplam da üç tane olup aşağıdaki formlardan birinde bulunurlar.

1. $ax^2 + bx = c \quad veya \quad x^2 + ax = c$
2. $ax^2 + c = bx \quad veya \quad x^2 + c = ax$
3. $ax^2 = bx + c \quad veya \quad x^2 = ax + c$

5.1.4.1.Bileşik denklemlerin ilkinin ispatı

Bir *a* sayısı *x* kadar artırılır. Bu yeni sayı *(a+x)* ile a'yı çarpıp *a*'nın yarısının karesini eklendiğinde bir tam kare oluşur.

Bu, aynı zamanda Öklid Elemanlar II'de altıncı önermeye denk gelir.[214]

$$(a + x)x + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{a}{2} + x\right)^2$$

---

[212] Kerecî'nin *el-Fahrî* eserinde istikra yöntemi ile ilgili örneklerden biri şu şekildedir:

$$x^2 + 4x = y^2$$

Denkleminin kökünü bulunuz.
Bu sorunun cevabı için $x^2 + 4x = (2x)^2 \; veya \; x^2 + 4x = (x-1)^2$ gibi istediğimiz türden bir eşitlik kurulur. İki bilinmeyenli denkleme dönüştürüp sonuç bulunur. Ancak her kurulan denklemin kökü farklı olacaktır. Bunların her biri doğrudur. (Kerecî, *el-Fahrî*, s. 165-168)

[213]Bu cebirsel ispat yöntemlerinin tıpkısı İbn Fellûs'un takipçisi, 15yy Osmanlı dönemi matematikçilerinden İbnü'l-Hâim'in *el-Mümti' fî Şerhi'l-Mukni* cebir eserinde de yer almaktadır. (*el-Mümti' fî Şerhi'l-Mukni'* nşr. Elif Baga (İstanbul: T.C. Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, basımda), s. 95-96.Kerecî ise geometrik ispat yöntemini kullanmıştır. Bkz. Kerecî, *el-Fahri* s.161-163

[214] "Öklid II/6: Bir doğru ikiye bölünüp bir ucuna aynı doğrultuda başka bir doğru eklenmiş ise, eklenen doğru ve bütünün, eklenen parçayla içerdiği dikdörtgen ile ilk doğrunun yarısı üzerindeki kare, bu yarımın eklenen parçayla oluşturduğu doğru üzerindeki kareye eşittir. $(a + a + b)b + a^2 = (a + b)^2$" İspatı için bkz. Ali S. Sertöz *Öklid Elemanlar II/6,* 54-55. Ayrıca ispatın ayrıntıları ve örnekleri için bkz. Kerecî, *el-Fahrî* s.161; Ali İsa, İbrahim Khoury "*Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr*" s.9

5.1.4.2.Bileşik denklemlerin ikincisinin ispatı

Bir mikdâr ikiye bölünerek iki parça birbiriyle çarpılır. Bu çarpıma parçalardan birinin toplam mikdârın yarısı ile farkının karesi eklenirse bölünen mikdârın yarısının karesine eşit olur.

Bu, aynı zamanda Öklid Elemanlar II'de beşinci önermeye denk gelir.[215]

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

5.1.4.3.Bileşik denklemlerin üçüncüsünün ispatı

Bir mikdâr ikiye bölünüp iki parça birbiriyle iki kere çarpılır ve kareleri ile toplanırsa, bölünen mikdârın karesine eşit olur.

Bu, aynı zamanda Öklid Elemanlar II'de dördüncü önermeye denk gelir.[216]

$$a = x + (a - x)$$
$$2x(a - x) + x^2 + (a - x)^2 = a^2$$

5.1.5. Pisagor *(arûs)* teoremi

Dik üçgende hipotenüsün karesi diğer dik kenarların kareleri toplamına eşittir.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

---

[215]"Öklid II/5: Bir doğru iki farklı uzunlukta parçaya bölünüp, bu parçaların oluşturduğu dikdörtgen ile kesen noktalar arasındaki doğrunun üzerindeki kare yarımın üzerindeki kareye eşittir." Parçalar $(a + b)\ ve (a - b)$ olsun. Buna göre $(a + b)(a - b) + b^2 = (a)^2$ olur. İspatı için bkz. Ali S. Sertöz, *Öklid Elemanlar II/6,* 53-54. Ayrıca İspatın ayrıntıları için bkz. Ali İsa, İbrahim Khoury, *Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* s.9-10.

[216]"Öklid II/4: Bir doğru iki farklı uzunlukta parçaya bölünürse, bütünün üzerindeki kare, parçaların üzerindeki karelerle bu parçaların içerdiği dikdörtgenin iki katına eşittir." Parçalar $a\ ve\ b$ olsun. Buna göre $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ olur. İspatı için bkz. Ali S. Sertöz *Öklid Elemanlar II/6,* 52-53.

Buna İslam matematikçileri "*şekl-i arûs*" ismini verirler.

5.2.Temel Altı Denklem (*Mesâil-i Sitte*)

Cebirsel problemlerin temeli, Muhammed ibn Musa el-Hârizmî'nin bahsettiği altı denkleme dayanır. Bunlar müfred/tekil ve mürekkeb/birleşik olmak üzere iki kısımdırlar.

5.2.1. *Müfred* denklemler ve çözüm yöntemleri

İki terimli denklemler olup en fazla ikinci dereceden terim içerirler.

1) $ax^2 = bx \rightarrow \frac{ax^2}{x} = \frac{bx}{x} \rightarrow ax = b$
2) $bx = c \rightarrow x = \frac{c}{b}\ (şey') \rightarrow x^2 = \frac{c^2}{b^2}(mâl)$
3) $ax^2 = c \rightarrow x^2 = \frac{c}{a} \rightarrow x = \sqrt{\frac{c}{a}}$

5.2.2. *Bileşik* denklemler ve çözüm yöntemleri

Bileşik denklemler ikinci dereceden üç terimli denklemler idi.

1) $ax^2 + bx = c$

Bu denklemi çözmenin iki yolu vardır:

I. yöntem:

$$ax^2 + bx = c \rightarrow x^2 + \frac{b}{a}x = \frac{c}{a}$$

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

II. yöntem: İbn Fellûs bu yöntemin Kâdi el-Mâristânî el-Cebrî'nin kullandığı bir yöntem olduğunu ve kaynağının Diophantus olduğunu belirtir.[217]

$$x^2+\frac{b}{a}x=\frac{c}{a}\rightarrow\ x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

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

2) $ax^2+c=bx$

Bu denklemi çözmenin iki yolu vardır:

I. yöntem:

$$ax^2+c=bx\ \rightarrow x^2+\frac{c}{a}=\frac{b}{a}x$$

$$x=\sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{c}{a}}+\frac{b}{2a}\quad ya\ da\quad x=\frac{b}{2a}-\sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{c}{a}}$$

II. yöntem

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

$$\left(x-\frac{b}{2a}\right)^2=\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{c}{a}$$

---

[217] Kâdî el-Mâristânî cebir ve mukabele alanında *Risâletü'l-Mühezzibiyyeti fi'l-Hisâbi'l-Hevâi* isimli eseri telif etmiştir. (*Risâle fi'l-Cebr ve'l Mukâbele*, Süleymaniye Kütüphanesi,Ayasofya, 2738). Söz konusu yöntem ile ilgili 10a'da şu örnek yer almaktadır:

$x^2+8x=20\rightarrow x=?\,;x^2=?$
$\frac{8}{2}=4;\ 4^2=16$
$16+20=36;\ \sqrt{36}=6$
$x=6-4=2$
$x^2=2^2=4$

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

3) $ax^2 = bx + c$

Bu denklemi çözmenin iki yolu vardır.

I. yöntem:

$$ax^2 = bx + c \rightarrow x^2 = \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}$$

$$x = \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}} + \frac{b}{2a}$$

II. yöntem:

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

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

$$x = \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}} + \frac{b}{2a}$$

İbn Fellûs bu yöntemle "cisimsel/üç boyutlu irrasyonel" (*mücessemât-ı summ*) sayıların da kök olarak elde edilebileceğini belirtmiş. Bu tür bir tanımlama matematik eserlerinde bulunmamaktadır. İbn Fellûs bu terim ifadesiyle üç boyutlu *musattah, nârî, kübik sayı* gibi sayıların irrasyonel olduğu durumları kastetmiş olmalıdır.[218] Bu durumda müellifin, kökleri irrasyonel olan rasyonel katsayılı denklemler üzerinde de çalıştığı anlaşılmaktadır. Nitekim İbn Fellûs, köklü durumdaki irrasyonel sayıların

[218] Örnek olarak, 10 nârî sayı olup aynı zamanda üç boyutlu bir sayıdır. $\sqrt{10}$ ise irrasyonel üç boyutlu bir sayıdır. (Üç boyutlu sayılar ile ilgili bkz. Bu tez, *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı)

birbiriyle ve diğer tamsayılarla arasında yapılabilecek toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini üçüncü fasılda tanımlamıştır.

5.2.3. İndirgeme (*redd)* ve tamamlama *(ikmâl*) işlemleri

Redd, indirgeme işlemine verilen addır. Eğer $x^{2\prime}$nin katsayısı birden büyükse mutlaka bire indirgenir. *İkmâl* ise tekmîl/yükseltgeme/tamamlama işlemdir. Eğer $x^{2\prime}$nin katsayısı birden küçükse bire tamamlanır.

- *Bileşik* denklemlerin rasyonel kökünün olması için mutlaka $b^2 - 4ac > 0$ olmalıdır.

$$\left.\begin{array}{l} 1)\ ax^2 + bx = c \rightarrow x^2 + \dfrac{b}{a}x = \dfrac{c}{a} \\ 2)\ ax^2 + c = bx \rightarrow\ x^2 + \dfrac{c}{a} = \dfrac{b}{a}x \\ 3)\ ax^2 = bx + c \rightarrow x^2 = \dfrac{b}{a}x + \dfrac{c}{a} \end{array}\right\} \left(\frac{b}{2a}\right)^2 > \frac{c}{a} \rightarrow \quad \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} > 0$$

5.2.4. Bileşik denklemlerde kök bulmadan tamkare *(mâl)* bulma yöntemleri

Birinci bileşik denkleme göre bulma yöntemi: $ax^2 + bx = c \rightarrow x^2 + \frac{b}{a}x = \frac{c}{a}$

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

Bu aynı zamanda $\left(\sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}} - \frac{b}{2a}\right)^2$ denklemine eşittir.

İkinci bileşik denkleme göre bulma yöntemi: $ax^2 + c = bx \rightarrow\ x^2 + \frac{c}{a} = \frac{b}{a}x$

$$x^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)^2 - \sqrt{\left(\frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)^2\right)^2 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 . \frac{c}{a}} - \frac{c}{a}$$

Bu aynı zamanda $\left(\sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}} + \frac{b}{2a}\right)^2$ denklemine eşittir.

Üçüncü bileşik denkleme göre bulma yöntemi: $ax^2 = bx + c \rightarrow x^2 = \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}$

$$x^2 = \frac{c}{a} + \frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)^2 + \sqrt{\left(\frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)^2\right)^2 + \left(\frac{b}{a}\right)^2 . \frac{c}{a}}$$

Bu aynı zamanda $\left(x = \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}} + \frac{b}{2a}\right)^2$ denklemine eşittir.

5.2.5. İndirgeme *(redd)* işlemi yapmadan denklem çözümü:

Birinci denklemin çözümü: $ax^2 + bx = c$

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

İkinci denklemin çözümü: $ax^2 + c = bx$

$$x = \frac{\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac} \mp \frac{b}{2}}{a}$$

Üçüncü denklemin çözümü: $ax^2 = bx + c$

$$x = \frac{\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + ac} + \frac{b}{2}}{a}$$

5.2.6. Tamamlama *(tekmil)* işlemi yapmadan denklem çözümü:

İkinci derece denklemlerde x^2'nin katsayısı eğer birden küçükse, 1'e tamamlanmadan da kökler bulunabilir.

Birinci denklemin çözümü: $ax^2 + bx = c \qquad 0 < a < 1$

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

İkinci denklemin çözümü: $ax^2 + c = bx \qquad 0 < a < 1$

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

Üçüncü denklemin çözümü: $ax^2 = bx + c \qquad 0 < a < 1$

$$x = \frac{\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \frac{c}{a}} + \frac{b}{2}}{\frac{a}{2}}$$

5.3. İki, Üç ve Dört Terimli Denklem Türleri (*Sünâiyyât, Sülâsiyyât, Rubâiyyât)*

İbni Fellûs, denklemleri altılı sınıflamanın cebircilerin genel bir kabulü olduğunu belirtir ancak cebir meselelerinin pek çok olup, Tûsî'nin de belirttiği gibi altı ile sınırlanamayacağını eklemiştir. Bu bağlamda x^0, x^1, x^2, x^3 terimleri ile oluşturulabilecek tüm denklemleri üç bölüm ve yirmi beş başlıkta incelemiştir.

İlk bölüm, iki terimliler (sünâiyyât) olup 6 meselede meydana gelir.

İkinci bölüm, üç terimliler (sülâsiyyât) olup 12 meselede meydana gelir.

Üçüncü bölüm, dört terimliler (rubâiyyât) olup 7 meselede meydana gelir.

Bu denklemlerin bir bölümü *mesâil-i sitte* denilen altı denklem ile çözülebilir. Diğer bölümü ise Ömer Hayyâm[219] yöntemi ile ya da Şerefeddin Tûsî'nin yöntemi[220] ile çözülebilir. Denklemlerin gösterimi Tablo 8.'deki gibidir.

Tablo 8. Denklem Türleri

	Sünâiyyât /İki terimliler	**Sülâsiyyât/ Üç terimliler**	**Rubâiyyât/ Dört terimliler**
1	$ax^2 = bx$	$ax^2 + bx = c$	$dx^3 = ax^2 + bx + c$
2	$bx = c$	$ax^2 + c = bx$	$ax^2 = dx^3 + bx + c$
3	$ax^2 = c$	$ax^2 = bx + c$	$bx = dx^3 + ax^2 + c$
4	$dx^3 = ax^2$	$dx^3 + bx = c$	$c = dx +^3 ax^2 + bx$
5	$dx^3 = bx$	$dx^3 + c = bx$	$dx^3 + ax^2 = bx + c$
6	$dx^3 = c$	$dx^3 = bx + c$	$dx^3 + bx = ax^2 + c$
7	-	$dx^3 + ax^2 = d$	$dx^3 + c = ax^2 + bx$
8	-	$dx^3 + c = ax^2$	-

[219] Ömer Hayyâm, ikinci dereceden üç terimli denklemlerin çözümünü geometrik olarak kare ve üçgen yardımı ile çözmüştür. Üçüncü dereceden denklemleri ise on dokuz türde yazmış ve bunların çözümünde ikili bir yol izlemiştir. İlki, $x^3 + ax^2 = bx$ biçiminde olup $x^2 + ax = b$ biçiminde ikinci dereceden denkleme indirgenebilen beş denklemdir. Kalan on dört denklemi ise konik kesitleri yardımı ile yine geometrik olarak çözmüştür. Bu çözümler yalnızca pozitif kökleri içerir. Ömer Hayyâm'ın çözüm yöntemleri için bkz. Ali Dönmez "Ömer Hayyâm'ın İkinci ve Üçüncü Dereceden Denklemlerin Geometrik Çözümleri" *ABMYO Dergisi*. s.16, (İstanbul 2009), s.41-49.
İbn Fellûs Ömer Hayyâm'ın yöntemi için Diophantus'un çalışması olduğunu belirtmiştir. Bu konuda A. İsa, İbrahim Khoury'nin yorumları isabetli gözükmektedir. "Burada kastedilen Diophantus'un ikinci dereceden denklemleri çözmesi değil, denklemlerin çözümünde Diophantus'un da kullandığı $x^n = a$ iki bilinmeyenli hale dönüştürülmesidir. Ali İsa ve İbrahim Khoury; *Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr*, s.11

[220] Ömer Hayyâm'ın çözümleri geometrik olup, cebirsel bir çözüm içermemektedir. Tûsi ise üçüncü dereceden denklemleri cebirsel olarak çözüp, Ömer Hayyâm gibi konik kesitleri ile ifade etmiştir. İ. Fazlıoğlu "Cebir", *DİA* c.7 s. 196

9	-	$dx^3 = ax^2 + c$	-
10	-	$dx^3 + ax^2 = bx$	-
11	-	$dx^3 + bx = ax^2$	-
12	-	$dx^3 = ax^2 + bx$	-

Hârizmî, Hayyâm ve ve Tûsî'nin denklem çalışmaları ile İbn Fellûs'un denklem çalışmalarının karşılaştırmalı tablosu aşağıdaki gibidir.[221] **(Tablo 9.)** Bu tabloya göre İbn Fellûs'un seleflerinden daha farklı bir yol izlediği görülmektedir.

Tablo 9. Denklemlerin Karşılaştırılması

		İbn Fellûs	*Ömer Hayyâm*	*Tûsî*	*Hârizmî*	
1	SÜNÂİYYAT/ İKİ TERİMLİLER — MÜFRED DENEKLEMLER	$ax^2 = bx$	$c = bx$	$x = c$	$ax^2 = bx$	
2		$bx = c$	$c = x^2$	$x^2 = c$	$ax^2 = c$	
3		$ax^2 = c$	$c = x^3$	$x^2 = bx$	$bx = c$	
4		$dx^3 = ax^2$	$bx = x^2$	$x^3 = ax^2$		
5		$dx^3 = bx$	$ax^2 = x^3$	$x^3 = bx$		
6		$dx^3 = c$	$bx = x^3$	$x^3 = c$		
7	SÜLASİYYÂT / ÜÇ TERİMLİLER — MÜREKKEB DİNEKLEMLER	$ax^2 + bx = c$	$x^2 + bx = c$	$x^2 + bx = c$	$ax^2 + bx = c$	
8		$ax^2 + c = bx$	$x^2 + c = bx$	$bx + c = x^2$	$ax^2 + c = bx$	
9		$ax^2 = bx + c$	$bx + c = x^2$	$x^2 + c = bx$	$bx + c = ax^2$	

[221] Bu tablo, Ali İsa ve İbrahim Khoury'nin *Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* isimli makalesinden alıntı yapılmıştır. s.16

10	$dx^3 + bx = c$	$x^3 + ax^2 = bx$	$x^3 + ax^2 = bx$
11	$dx^3 + c = bx$	$x^3 + bx = ax^2$	$ax^2 + bx = x^3$
12	$dx^3 = bx + c$	$x^3 = ax^2 + bx$	$x^3 + bx = ax^2$
13	$dx^3 + ax^2 = d$	$x^3 + bx = c$	$x^3 + bx = c$
14	$dx^3 + c = ax^2$	$x^3 + c = bx$	$x^3 + c = bx$
15	$dx^3 = ax^2 + c$	$x^3 = bx + c$	$bx + c = x^3$
16	$dx^3 + ax^2 = bx$	$x^3 + ax^2 = c$	$x^3 + ax^2 = c$
17	$dx^3 + bx = ax^2$	$x^3 + c = ax^2$	$x^3 + c = ax^2$
18	$dx^3 = ax^2 + bx$	$x^3 = ax^2 + c$	$ax^2 + c = x^3$
19	$dx^3 = ax^2 + bx + c$	$x^3 + ax^2 + bx = c$	$x^3 + ax^2 + bx = c$
20	$ax^2 = dx^3 + bx + c$	$x^3 + ax^2 + c = bx$	$ax^2 + bx + c = x^3$
21	$bx = dx^3 + ax^2 + c$	$x^3 + bx + c = ax^2$	$x^3 + bx + c = ax^2$
22	$c = dx +^3 ax^2 + bx$	$x^3 = ax^2 + bx + c$	$x^3 + ax^2 + c = bx$
23	$dx^3 + ax^2 = bx + c$	$x^3 + ax^2 = bx + c$	$x^3 + c = ax^2 + bx$
24	$dx^3 + bx = ax^2 + c$	$x^3 + bx = ax^2 + c$	$x^3 + ax^2 = bx + c$
25	$dx^3 + c = ax^2 bx$	$x^3 + c = ax^2 + bx$	$x^3 + bx = ax^2 + c$

RUBÂİYYÂT

İbn Fellûs cebirsel denklemlerin sayısı konusunda Hayyâm ve Tûsî ile aynı fikirdedir ve denklemlerin sayısının yirmi beş ile sınırlı olup, sonsuz olamayacağını savunur. Bu fikir denklemlerdeki x^3'den daha büyük üslü cebirsel terimlerin dış dünyada cisimleştirilmiş olarak bulunamayacağı fikri üzerine temellenir.[222] İbnü'l-Hâim *el-*

[222] İbnü'l-Hâim *el-Mümti'* eserinde şu şekilde ifade etmiştir:
Tâcuddîn et-Tebrîzî cebirsel denklemlerde yer alan büyüklüklerin (mikdâr) zorunlu olarak sayı, cezrler (x), mâl'ler (x^2) ve ka'b'lar (x^3) ile sınırlı olduğunu ve buna dayanarak bu dört [terim] etrafında dönen

Mümti' eserinde denklemlerin sayısı ile ilgili tartışmayı genişleterek denklemlerin sayısını 25 ile sınırlama fikrini eleştirmiştir. İbn Fellûs ve diğer zikredilen isimlere atıfta bulunarak, cebirsel terim sayısının dört olduğu kabul edilse bile yirmi beşten daha fazla denklem oluşacağını belirtmiştir.[223] Buna ilaveten x^4 ve daha büyük üslü cebirsel terimlerin denklemlerin çözümlerinin mümkün olduğunu da örneklerle göstermiştir.[224]

5.4.Belirsiz Denklemler (*Seyyâle Denklemleri*)

İbni Fellûs, yukarıdaki denklemlere ilaveten iki mesele daha eklemiştir. Bunlar diğerlerinden farklı olarak belirsiz denklemler hususundadır. İlk mesele, bir tam kareye kökü ya da kökünün katlarının ekleme-çıkarma yapılmasıyla yine tam kareye eşit olmasıdır.

$$x^2 \mp x = y^2$$
$$x^2 \mp 2x = y^2$$
$$x^2 \mp k.x = y^2 \; ; \; k \in N^+$$

İbn Fellûs bu denklemler türü ile ilgili, Kerecî'nin el-Bedî'eserindeki çözüm yöntemlerini önermiştir[225].

meselelerin yirmi beş tane olduğunu iddia etti. Bunu da Ömer Hayyâm'ın sözlerini aktararak yaptı: "Bu dört terimden daha fazlasının vaki olması mümkün değildir. Çünkü mâlü'l-mâl (x^4) sadece değer olarak bulunur ve orada varlığa çıkması imkansızdır. Öyleyse büyüklükler bir boyutlu olduğunda cezr ve dıl', iki boyutlu olduğunda mâl ve yüzey, üç boyutlu olduğunda da ka'b ve cisim olup, başka bir boyut yoktur…mâlu'l-mâl büyüklüklerde ne zâtî ne de arazî olarak yer alır." Bkz. *el-Mümti' fî Şerhi'l-Mukni,* s. 52.

[223] a.g.e. s.336-337

[224] a.g.e. s.334

[225] Kerecî belirsiz denklemleri üç farklı eserde ele almış ancak bu eserlerden ikisi günümüze ulaşmıştır. (Roshdi Rashed, *Combinatorial analysis, numerical analysis, Diophantine analysis and number theory* Encylopedia of the History of Arabic Science (London: Routledge, 1996), c.2, s.73. İlkini, *el-Fahrî* eserinde "istikra" yöntemi altında incelemiştir. Burada konuyu bir cebir konusu olarak kısaca ele almış, konuyu ayrıntılı olarak farklı bir kitapta inceleyeceğini belirtmiştir. (*el-Fahrî*, s. 165-168). İkinci eseri ise, İbn Fellûs'un da atıfta bulunduğu *el-Bedî* eseridir. Burada belirsiz denklemleri daha ayrıntılı olarak çalışmıştır. Ele aldığı denklem türleri Diophantus'un Aritmetik eserindekilerin bir bölümü ile aynı olmakla birlikte, kendi eklediği farklı problem türlerini ve özgün çözümleri de ilave etmiştir. (Roshdi Rashid, "Al-Karaji (or Al-Karkhi)" *Dictionary of Scientific Biography* (New York: 1981),c.7,s.240. Kerecî'nin, *el-Bedî'de* ele aldığı cebirsel denklemler potansiyel olarak karekökleri alınabilir

İbni Fellûs'un eklediği ikinci mesele, dört bilinmeyenli iki denklemin çözüm kümesini bulmaya yönelik bir problemdir. Bu denklem türleri *hisâbu'd-dirhem ve'd-dinar* başlığı altında incelenmektedir.

Hisâbu'd-dirhem ve'd-dînar denklem kurarken bilinmeyen sayısının fazla olması durumunda her bir bilinmeyenin dinar, dirhem, fels gibi para birimiyle ya da başka şeylerle denklemde simgelenmesiyle bilinmeyenin bulunmasını sağlayan bir hesap çeşididir.[226] Taşköprîzâde, *dirhem ve dinar* hesabını "Cebir ve mukabele" ilminin şubesi olarak tanımlamış ve İbn Fellûs'a bu konuda bir eser atfetmiştir.[227] Ancak, İbn Fellûs'un bu konuda günümüze ulaştığı bilinen müstakil bir eseri mevcut değildir.

Problem:

Ördekler, tavuklar, güvercinler ve serçelerden oluşan dört kuş türünün toplam sayısı yüzdür. Bir ördek 4 dirhem, bir tavuk 1 dirhem, kuşların onu 1 dirhem, güvercinlerin ikisi 1dirhem ve hepsinin değeri 100 dirhemdir. Ördekleri "*şey'/x*" kuşları "*dinar*" güvercinleri "*fels"(kuruş)* ve tavukları "*geri kalanlar*" olarak tanımlarsak bu kuşların sayısı ne olur?

Çözüm:

Denklemi harf simgeleri ile göstererek çözeceğiz.[228]

Ördeklerin sayısı: *şey': x*

Kuşların sayısı: *dinar: y*

Güvercinlerin sayısı: *fels: z*

Tavukların sayısı: *t*

---

yapıdadırlar. Rasyonel köklü denklemlerdir. Bkz. Kerecî, *el-Bedî'i*, Kastamonu Yazma Eser Kütüphanesi, 510, v.109b-115b

[226] Taşköprîzâde *Miftâhu's-Sa'âde,* v.36a

[227] a.y.

[228] Bu mesele de bir önceki mesele gibi birden çok çözüm içeren Diophant denklemlerinden biridir. Ancak soru itibarı ile cevap tamsayı gerektirdiği için sonsuz çözümlü değildir. Çözüm için kurulan denklem önce $ax \mp by = c$ biçimine indirgenmiş daha sonra tamsayı değerleri verilmiştir. İbn Fellûs, genel mümkün çözümlerden birini vermiş ancak belirli bir çözüm yöntemi sunmamıştır. Bu türdeki lineer denklemler için Diophantus'da sistemli bir çözüm önerisinin olup olmadığı bilinmemektedir. İlk olarak (M.S. 500) Aryabhata'nın tam sayılardan oluşan bir çözümünü vermiştir. Ayrıntılı olarak ele alan ise Brahmagupta (M.S. 625)dir. (Waerden, *Bilimin Uyanışı*, s.460.)

$$x + y + z + t = 100$$

$$4x + \frac{1}{10}y + \frac{1}{2}z + t = 100$$

$$100 - x - y - z = 100 - 4x - \frac{1}{10}y - \frac{1}{2}z$$

$$x = \frac{3}{10}y + \frac{1}{6}z$$

Bu denklemde payda değerleri olan $y = 10\ ve\ z = 6$ verirsek $x = 4\ ve\ t = 80$ olur. Bu verilere göre ördekler 4, kuşlar 10, güvercinler 6 ve tavuklar 80 tanedir.

Bu ulaşılabilecek çözümlerden biridir. Eğer ilk değerler farklı verilirse daha farklı çözümlere ulaşmak mümkündür. Nitekim müellif, problemin 99 çözümünün mümkün olduğunu belirtmiş. Bu ifade çokluktan kinaye olarak belirtmiş olmalıdır. Nitekim, Berlin nüshasının sonunda 88 türlü çözümü içeren tablo mevcuttur[229]. (Tablo 10)

Tablo 10.[230] Belirsiz Denklem Sorusunun Çözüm Tablosu

	Ördeklerin sayısı: *x*	**Kuşların sayısı: *y***	**Güvercinlerin sayısı: *z***	**Tavukların sayısı: *t***
1	4	10	6	80
2	5	10	12	73
3	6	10	18	66
4	7	10	24	59
5	8	10	35	56
6	9	10	36	45
7	10	10	42	38
8	11	10	48	31
9	12	10	54	24
10	13	10	60	17

[229] Berlin nüshasında bu sayının onlar basamağı kâğıt tahrif olduğu için okunmamakta ve birler basamağı 8 olarak belirtilmiştir. Muhtemelen 99 sayısı 88 olarak değiştirilmiştir.

[230] Staatsbibliothek Landberg nüshası v. 15a-15b. Tabloda 88 farklı x, y, z değeri üzerinde çalışılmıştır.

11	14	10	66	10
12	15	10	72	3
13	16	20	60	4
14	10	30	6	54
15	11	30	12	47
16	12	30	18	40
17	13	30	24	33
18	14	30	30	26
19	15	30	36	19
20	16	30	42	12
21	17	30	48	4
22	13	40	6	41
23	14	40	12	34
24	15	40	18	27
25	17	40	30	13
26	18	40	36	6
27	16	40	6	38
28	17	40	12	31
29	18	40	18	24
30	19	40	24	17
31	19	60	6	15
32	20	60	12	8
33	21	60	18	1
34	22	70	6	2
35	2	5	3	90
36	3	5	9	83
37	4	5	15	76

38	5	5	21	69
39	6	5	27	62
40	7	5	33	55
41	8	5	39	48
42	9	5	45	41
43	10	5	51	34
44	11	5	47	27
45	12	5	63	20
46	13	5	69	13
47	14	5	74	6
48	5	15	3	77
49	6	15	9	70
50	7	15	15	63
51	8	15	21	56
52	9	15	27	49
53	10	15	33	62
54	11	15	39	35
55	12	15	45	28
56	13	15	41	21
57	14	15	47	14
58	15	15	63	7
59	7	25		50
60	9	25	9	57
61	10	25	15	50
62	11	25	21	43
63	12	25	27	36
64	13	25	33	29

65	14	25	39	22
66	15	25	45	15
67	16	25	51	8
68	17	25	57	1
69	11	35	3	51
70	12	35	9	44
71	13	35	15	37
72	14	35	21	30
73	15	35	27	23
74	16	35	33	16
75	17	35	39	9
76	18	35	45	2
77	14	45	3	38
78	15	45	9	31
79	16	45	15	24
80	17	45	21	17
81	18	45	27	10
82	19	45	33	3
83	17	55	3	25
84	18	55	9	18
85	19	55	15	11
86	20	55	21	4
87	20	65	3	12
88	21	65	9	5

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A‘MÂLİ’L-MİSÂHA

1. ESER VE MESÂHA İLMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

i. Eser Hakkında Genel Bilgi

Et-Tuffâha, İbn Fellûs’un mesâha/ölçme bilimi alanında kaleme aldığı eseridir. Müellif, ferağ kaydına göre eserini Zilhicce’nin sonlarında 629 yılında Mısır Fahriyye Medresesi’nde tamamlamıştır. Ancak dibâcede eseri Mekke’de telif ettiğini belirtmiştir.[231] Bu iki kayıt ilk bakışta birbiriyle tenakuz oluşturuyor gibi gözükse de şöyle yorumlanabilir: İbn Fellûs eserini ilk kez Mekke’de yazdıktan sonra dibâcesini hiç değiştirmeden Fahriyye Medresesi’nde ömrünün sonlarına tekabül eden bir zamanda tekrar istinsah etmiştir denilebilir. Eserin kaynakları hakkında ise bilgi verilmemiştir.

Eserin ismindeki *tuffâha*, “elma” anlamında olup[232], bu eserden başka mesaha alanında telif edilip günümüze ulaştığı bilinen iki Tuffâha eseri daha bilinmektedir.[233] Bunlar; Ebu’l-Hasan Ahmed b. Muhammed b. İbrâhim el- Eş‘arî’nin (ö.493/1100) *Kitâbü’t-Tüffâha fî ʿİlmi’l-Misâha’*sı[234], Abdüllatîf ed-Dımaşki’nin (ö.1162/1749) Eş‘arî’nin *Tüffâha* eserini manzum şekilde yeniden ürettiği *Nuhbetü’t-Tüffâḥa fî ʿİlmi’l-*

---

[231] İbn Fellûs, *et-Tuffâha*, s.331, 340.

[232] Tuffâha’nın “asanın başındaki ahşap küre biçimindeki kısım” anlamı da mevcuttur.

[233] *Tuffâha* isminde farklı alanlarda telif edilmiş eserler de mevcuttur. Nehhâs (ö. 338/950)’ın Arap dili alanında *Kitâbü’t-Tüffâḥa fi’n-Naḥv* eseri bkz. Muhammed Eroğlu, Nehhas, *DİA* c.32, s.542-543 https://islamansiklopedisi.org.tr/nehhas [Erişim: : 06.02.2022]; Gulâmu Sa‘leb’in (ö. 345/957) Arap dili alanında *Kitâbu’t-Tuffâḥa* eseri bunlardan bazılarıdır. Bkz. Hüseyin Abdülhadi Muhammed, “Gulâmu Sa’leb”, *DİA*, c.14, 188-189 https://islamansiklopedisi.org.tr/gulamu-saleb [Erişim: 06.02.2022]
Kitap başlıklarının birbirine benzer ya da aynı olması, 12.yy.-13.yy. Şam bölgesinde yaygın bir durumdu. Nitekim, bir müellif, bereket umarak bir başka alimin kitabının ismini kendi eserine vermesi görülebilmekteydi. Yine benzer nedenlerle metinlerin ihtisar edildiğine de rastlanmıştır. (Örnekler için bkz. M. Chamberlain *Ortaçağ’da Bilgi ve Sosyal Pratik, s*.184. Bu durum edebi alanda da kendini göstermektedir. Bu dönemde, çeşitli şiirlerin beyitleri farklı şiirlerde tekrar tekrar kullanılmıştır. a.y. İbn Fellûs’un kitap isminin başlığının da özgün olmaması bu şekilde yorumlanabilir.

[234] İ. Fazlıoğlu, “Mesâha”, *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/mesaha [Erişim: 06.02.2022]

Misâha'sı ve bu eserine kendi yazdığı şerhi olan *Şerhu'n- Nuhbetü't-Tüffâḥa fî 'İlmi'l-Misâha* adlı eseridir.[235]

Eser bir mukaddime ve iki bâbdan oluşmaktadır. Mukaddimede şekillerin tanımları yer almaktadır. Tüm şekillerin aslı noktadır. Noktanın hareketi yüzeyi, yüzeyin hareketi ise cismi meydana getirir. Ayrıca doğruların kesişimi ile oluşan açı türleri de mukaddime de tanımlanmıştır. Birinci bâb, ölçüme konu olan geometrik şekillerin isimleri ve genel bilgisi hakkındadır. Şekiller boyutlarına göre ayrı ayrı, çizgi, yüzey ve cisim olarak değerlendirilmiş ve kendi içinde de asıl/birincil ve fer/ikincil olarak gruplandırılmıştır. İkinci bâb ise, ilk bâbda bildirilen şekillerin, uzunluk, alan ve hacimlerini bulma yöntemlerini içermektedir. Eser muhtasar olarak ele alınmış olup, herhangi bir ispat ya da örnek bulunmamaktadır. Birinci bâbda çizgisel-doğrusal olarak belirtilen tek boyutlu şekiller, ikinci bâbda yükseklik ve uzunluk-genişlik hesaplama olarak yer almaktadır. Bu bölüm, dağ-kale yüksekliği, nehir genişliği ya da kuyu-havuz derinliğinin hesaplanması gibi meseleleri içermektedir. Mimari geometri alanında ise daha sınırlı bilgi yer almaktadır. Mesela, tonoz (ezec) ve kubbe gibi yapıların yalnızca hacim bulma formülü yer almakta, çeşitleri hakkında ayrıntılar bulunmamaktadır. Bu durum, eserin temel geometri bilgisi türünde belirli bir alana yönelik telif edildiğini düşündürmektedir.

Eserde mukaddimedeki temel tanımlar dışında şekillerin tanımları yer almamaktadır. Bununla birlikte müellif, *küp, lebinî*[236], *teyrî*[237], *levhî*[238] gibi üç boyutlu bazı cisimlerin karşılık geldiği noktasal sayı türlerini *İ'dâdü'l-İsrâr* eserinde tanımlamıştır. Bu bakımdan İbn Fellûs'un eserleri bir bütünlük içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yine de bazı şekillere ilişkin tanımlamalar müellifin diğer eserlerinde de mevcut

[235] Ekmeleddin İhsanoğlu, Ramazan Şeşen, Cevat İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, (İstanbul: IRCICA, 1999) c.1, s.194-196
[236] *Lebinî* veya lebsî: Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden az olan kare dik prizmaya *lebinî* denir.
[237] Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden fazla olan kare dik prizmaya *teyrî* denir.
[238] Boyu eninden eni ise yüksekliğinden büyük olan dikdörtgenler prizmasına *levhî* denir.

değildir. *Mutabbel*[239], *müderrec*[240], *tennûrî*[241] gibi geometrik şekiller bunlardan bir kısmıdır. Gerek bu şekillerin tanımlamaları gerekse daha ayrıntılı tetkik için matematiksel değerlendirme bölümünde farklı eserlerden yararlanılmıştır.

ii. İlmü'l-Misâha

İbn Fellûs *İ'dâdu'l-İsrâr* eserinde matematik ilimlerini "hesap ilimleri" başlığı altında değerlendirmiş ve *mesâha* ilminin *hesap* ilminin bir şubesi olduğunu belirtmiştir[242]. Yine aynı eserde *mesaha* ilmini, ölçülebilir şekilleri hesaplayıp, bu şekillerde sayıların karşılık geldiği durumları inceyen bir ilim olarak tanımlamıştır.

Mesâha, kelime anlamı olarak "yüzeyi, belirli bir ölçüm birimi ile ölçmek" anlamındadır. Arapça kökenli bir kelimedir. *Geometri* kelimesi ise Yunanca *geometria* kelimesinden türetilmiş olup "yer ölçme bilimi" anlamındadır.[243] Dokuzuncu yüzyılda Öklid'in *Elementler*'inin Arapça'ya çevrilmesiyle, İslam matematikçileri aktif mesaha çalışmalarına başlamıştır. Bu dönemde *geometria* kelimesi *cûmatriya* olarak kullanılmış, sonraki dönemlerde ise "uygulamalı geometri" anlamında *mesâha*, "nazarî geometri" anlamında ise *hendese* tabiri kullanılagelmiştir.[244] *Hendese* ise Farsça kökenli *endâze* kelimesinden türetilmiş olup "ölçü" anlamındadır.[245]

İbn Fellûs, *mesaha* ilmini, tek boyutlu/çizgisel, iki boyutlu /yüzeysel ve üç boyutlu/cisimsel şekillerin ölçümleri ve bunları bulma yollarını konu alan bir ilim olarak ele alır ve bu yöntemlerin uygulanabilmesinin bazı temel ölçüm yeteneklerini gerektirdiğini belirtir. Bunlar, çizgisel şekiller için *birim*, yüzeysel şekiller için *birim*

---

[239] *Mutabbel*, iki üçgen ya da iki yamuktan oluşan bir şekildir. Üst taban uzunlukları eşit iki yamuğun eşit tabanlarının birleşimi ile elde edilen şekil "ortası olan mutabbel" olarak isimlendirilir. İki üçgenin tabanları paralel olacak biçimde tepe noktalarından birleştirilmesi ile elde edilen şekil "ortası olmayan mutabbel" olarak adlandırılır.
[240] *Müderrec*, genişlikleri ve uzunlukları farklı olan türdeş dörtgen yüzeylerin, uzunlukları bir doğru üzerinde ve orantılı biçimde birleştirilmesiyle meydana gelen şekildir.
[241] *Tennûrî*, bir merkezde kesişen iki çizgi ile tüm kenarları iki eşit parçaya ayrılmış bir yamuk türüdür.
[242] *İ'dâdu'l-İsrâr,* Landberg, 199, v. 1b; Ayrıca bkz. bu tezde "İbn Fellûs'a Göre Matematik İlimlerinin Sınıflandırılması".
[243] M. el-Hârizmî, *Mefâtihu'l-Ulûm*, s.86
[244]Muhammed Süveysi, "Hendese", *DİA*, c.17, s.196-199. https://islamansiklopedisi.org.tr/hendese#1 [Erişim: 06.02.2022]
[245] M. el-Hârizmî, *Mefâtihu'l-Ulûm*, s.86

kare, cisim şekilleri için ise *birim küp* hesabını yapabilme yetisidir[246]. Birim ise dönemsel olarak üzerinde uzlaşılan ortak bir ölçüyü temsil eder.[247]

Mesahanın kökeninin Mısır geometrisine dayandığı kabul edilir. Mısır'da Nil nehrinin genişlemesine ilişkin yapılan arazi ölçüm işlemlerinin geometriye dayanak olduğu tarihsel kaynaklarda yer almaktadır. Mezopotamya'da, Mısır geometrisinden farklı olarak, aritmetik işlemlerin uygulandığı bir geometri biçimi yer almakta idi. Yunan mesahası ise İskenderiye okulundaki pek çok matematikçinin katkısı ile birlikte Arşimed'in (Archimedes) (M.Ö. 212) çalışmaları ve özellikle π sayısı çalışmaları ile öne çıkmaktadır. İslam medeniyetine tevarüs eden mesaha ilmi, bu kadim medeniyetlerin mesahalarının meczi durumundadır.[248] Önceleri, bilim olarak mevcut olmasına rağmen nicelik içermeyen bir yapıda olan bu ilim, bir usul oluşturulup ispatının yapılması bakımından, ilk defa İslam medeniyetinde sistemli bir hale getirilmiştir.[249] Bilinen ilk müstakil mesaha eseri, Ebû Kâmil Şucâ' b. Eslem'in (4/9yy) *Kitâbu'l-Misâha ve'l-Hendese* isimli kitabıdır. Ayrıca Hârizmî'nin (ö.232/847'den sonra) *Cebir ve Mukâbele* kitabının mesaha bölümü, İslam medeniyetinde bilinen ilk çalışmadır. El-Fazl b. Muhammed b. Abdülhamid b. Türk'ün (ö. 298/910) *Kitabu'l-Misâha* eseri, Ebu'l-Vefa el-Buzcanî'nin (ö.388/998) mimari geometri alanındaki *Kitab fî* mâ *Yehtacu ileyhi's-Sani min A'mâli'l-Hendese* eseri, Abdülkahir b. Tahir el-Bağdadî'nin (ö.429/1037-38) *Kitabu'l-Misâha* eseri, Ebu'l-Hasan Ahmed b. Muhammed b. İbrahim el-Eşarî'nin (ö. 550/1155'den sonra) *Kitabu't-Tuffâha fî İlmi'l-Misâha* eseri, ilk dönem müstakil mesaha eserlerindendir. Ebu'l-Vefa el-Buzcanî'nin *Kitabu'l-Menâzili's-Seb'* eseri ile Kerecî'nin, *el-Kafî fî'l-Hisâb* eserinde ise, mesaha hesap kitabında bir bölüm olarak ele alınmıştır.[250]

Et-Tuffâha, müstakil bir mesaha kitabıdır. İbn Fellûs'tan sonraki süreç, hesap, cebir ve mesahanın bir arada işlendiği eserlerin yazıldığı bir sürece evirilmiştir. Nitekim

---

[246] *Et-Tuffâha,* Hasib Efendi, 527, s.331
[247]İhsan Fazlıoğlu, *Uygulamalı Geometri'nin Tarihine Giriş: el-İkna fî İlmi'l-Misâha*, (İstanbul: Dergâh, 2004) s.21
[248] a.g.e. s.31-36
[249] İhsan Fazlıoğlu, "Tahrir: Matematik Bilimlerde Yenilenme", https://www.youtube.com/watch?v=t28f6XjmR8Y [Erişim: 18.05.2020].
[250] Elif Baga "Mesâha'nın Kısa Tarihi ve İlk Müstakil Türkçe Mesâha Kitabı: Emri Çelebi'nin Mecmau'l-Garâib Fi'l-Misâha Adlı Eseri"; *Divan Dergisi,* c.26, S.51, (2021/2):1-38, s.14-17

sonraki iki buçuk asır süresinde yazılmış, bilinen bir müstakil bir mesaha kitabı mevcut değildir. Osmanlı döneminde de bu gelenek devam etmiştir.[251]

1.1.Eser Hakkındaki Mevcut Çalışmalar

Eserin Arapça matbu olarak yayınlanmış aşağıda künyeleri verilen iki nüshası bulunmaktadır:

1) *Mecmûu'l-Mutûni'l-Kebîr*[252] kitabı içinde *et-Tuffâha fî A'mali'l-Misâha* ismi ile kayıtlıdır.
2) *Jâmi' Muhimmât al-Mutûn*[253] kitabı içinde *Muhtasar fî A'mali'l -Misâha* ismi ile kayıtlıdır.

Aşağıdaki gerekçelerle hazırlanan tez çalışmasının mesaha bölümünün, bu alandaki çalışmalara katkıda bulunması hedeflenmiştir:

1) İbn Fellûs'un tüm matematik eserlerinin birlikte değerlendirilmesi, dolayısıyla "İbn Fellûs matematiğinin" ortaya çıkarılabilmesi için bu eserinin de her yönden araştırılması gereği
2) Eserin yayınlanmış Türkçe tercümesinin bulunmaması
3) Eserin tamamına ait bir değerlendirmenin mevcut olmaması
4) Metnin tamamının güncel matematik diliyle ifade edilmesi ve geometrik şekillerle yorumlanması gereği
5) Osmanlı öncesi İslam matematiğinde (13yy) mesaha çalışmalarını ortaya koymanın önemi ve gereği
6) Eserin matematik tarihi içindeki konumuna işaret etmek

---

[251] A.g.e. s.17-18

[252] *Mecmûu'l-Mutûni'l-Kebîr* (Mısır: Mektebetü'l-Ticâreti'l-Kübrâ, 1958), s.622-636. Eser, farklı ilim türlerinden 63 metin içermektedir. Metin, *et-,Tuffâha fî 'Amali'l-Misâha* ismi ile 52. Sırada kayıtlıdır. Müellifin ismi en-Nümeyrî olarak belirtilmiştir. Eserde metin hakkında kaynak bilgisi ya da bir değerlendirme yazısı mevcut değildir.

[253] Halil Abdullah el-Karmî, *Jâmi'Muhimmât al-Mutûn*, (Lübnan: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 2008), c.2, s.10-16. Eserde farklı ilimlerden 119 metin bir araya getirilmiştir. Tuffâha, kitaptaki ikinci metin olup *Muhtasar fî A'mali'l-Misâha* ismi ile kayıtlıdır. Müellifin ismi İsmâil bin İbrahim el-Nümeyrî el-Mardînî olarak belirtilmiştir. Metin hakkında herhangi bir tahkik ya da kaynak bilgisi mevcut değildir. Ayrıca herhangi bir değerlendirme bilgisi de içermemektedir.

1.2.Eserin Nüshaları

Eserin ismi bazı kaynaklarda "*Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl*" olarak kayıtlıdır[254].

Tablo 11. et-Tuffâha Nüshaları

Kitabın Adı	Kütüphane	Koleksiyon	Numara	Varak Aralığı
Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl	Kahire	Ulum	23317/4	-
Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl	Kahire	Riyâdâ	625	-
Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl	Kahire	Falak-Riyâdâ	17027/2	-
Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl	Rabat	-	507/23	-
et-Tuffâha fî A'mali'l -Misâha	Süleymaniye	Celal Ökten	000659	233-238
et-Tuffâha fî A'mali'l -Misâha	Süleymaniye	Hasib Efendi	000527	331-340
et-Tuffâha fî A'mali'l -Misâha	Millet	Ali Emiri Arabi	0004413	331-340
et-Tuffâha fî A'mali'l -Misâha	Millet	Ali Emiri Arabi	0004414	313-320
Muhtasar fî A'mali'l -Misâha	Süleymaniye	İzmirli İsmâil Hakkı	003673	331-340
et-Tuffâha fî A'mali'l -Misâha	Süleymaniye	Osman Huldi Öztürkler	00797	319-328

Bu kaynaklara ek olarak, Süleymaniye Kütüphanesi Hüsrev Paşa Koleksiyonu'na 257 numarayla kayıtlı müellifi meçhul *Risâle fi'l-Misâha* isimli eserin iki bâbıyla *Tuffâha*'nın iki bâbı son derece benzer metinlerdir. Bu da *Tuffâha*'nın Türkiye'de kataloglara işlenmemiş¸ yazmalarının bulunabileceğini göstermektedir.

[254] Bu tablo "İsmâil İbn Fellûs" B.A. Rosenfeld ve E. İhsanoğlu *Mathematıcıans, Astronomers, And Other Scholars Islamıc Cıvılızatıon And Their Works (7th -19 thc.)* s.203. esas alınarak hazırlanmıştır. *Hall Akdi'l-İşkâl fî Mesâhati'l-Eşkâl* ile *et-Tuffâha* eserleri aynı eser olarak belirtilmiştir. (a.y.)

1.3.İncelenen Nüshalar

Eserin tarafımızca ulaşılan Süleymaniye ve Millet Kütüphanesi nüshaları çalışmada değerlendirilmiştir. Bu nüshalar ise tek tür baskı olup, daha okunaklı olması sebebiyle Süleymaniye Kütüphanesi Hasib Efendi koleksiyonunda bulunan 527 numaralı nüsha çalışmada kullanılmıştır. Bu nüsha, bir mecmuanın içerisinde ve 331-340 sayfa aralıklarında yer almaktadır.

1.4.Eserin Tasnifi

Eser, müellifin *bâb* ismini verdiği başlıklarından ve numaralandırılmış alt başlıklarından oluşmuş. Bir mukaddime ve iki bâbdan oluşan eserin tasnifi şu şekildedir:[255]

Dibâce (331)

Mukaddime (331)

1. Mesaha ilminin mevzusu/konusu, mebâdîsi/ilkeleri, mesâili/problemleri, gayesi
2. Nokta, çizgi, yüzey, cisim, açı kavramlarının tanımları

1. BİRİNCİ BÂB: ÖLÇÜLEBİLEN ŞEKİLLERİN BİLGİSİ VE ÇEŞİTLERİNİN BEYANI (332-333)

I. YÜZEYSEL ŞEKİLLER

A. ASIL /BİRİNCİL ŞEKİLLER

1. Dörtgen (Murabba‘)

1.1. Kare

1.2. Dikdörtgen

1.3. Eşkenar dörtgen

1.4. Paralelkenar ya da deltoid[256]

1.5. Dik yamuk

1.6. İkizkenar yamuk

[255] Bu tasnif ve numaralandırma, Hasib Efendi koleksiyonunda 527 numara ile kayıtlı *et-Tuffâha fî A‘mali’l-Misâha* isimli nüsha esas alınarak yapılmıştır.
[256] *Şebih bi’l-muayyen* paralelkenar veya deltoid olarak çevrilmiştir.

1.7. Çeşitkenar yamuk

1.8. Çeşitkenar dörtgen

2. Üçgen (Müselles)

2.1. Açı bakımından üçgenler

2.1.1. Dik açılı üçgen

2.1.2. Geniş açılı üçgen

2.1.3. Dar açılı üçgen

2.2. Kenarları bakımından üçgenler

2.2.1. Eşkenar üçgen

2.2.2. Çeşitkenar üçgen

2.2.3. İkizkenar üçgen

2.3. Üçgenlerin tümü yedi şekilde tasvir edilir.

2.3.1. İkizkenar dik üçgen

2.3.2. Çeşitkenar dik üçgen

2.3.3. Geniş açılı ikizkenar üçgen

2.3.4. Geniş açılı çeşitkenar üçgen

2.3.5. Dar açılı ikizkenar üçgen

2.3.6. Dar açılı çeşitkenar üçgen

2.3.7. Eşkenar üçgen

3. Daire (Müdevver)

4. Yay (Mukavves)

4.1. Yarım daire yayı (Kavs)

4.2. Yarım daireden büyük yay (Kavs-ı ekber)

4.3. Yarım daireden küçük yay (Kavs-ı esğar)

4.4. Hilâlî

4.5. Daire dilimi (Kıtâ‘)

4.5.1. Büyük kıtâ‘ (yarım daireden büyük daire dilimi)

4.5.2. Küçük kıtâ‘(yarım daireden küçük daire dilimi)

5. Çokgen (Zu’l-azlâi’l-kesîre)

5.1. Düzgün çokgenler

5.2. Çeşitkenar çokgenler

B. FER’

Fer’, beş asıl bölümün terkibinden oluşur. Beş kısma ayrılır.

1. **Mutabbel**
   - **1.1.** Ortası olan mutabbel
   - **1.2.**Ortası olmayan mutabbel
2. **Müderrec**
3. **Tennûri**
4. **Beydî**[257]
5. **Ölçümü mümkün olmayan yüzeyler**

II. CİSİMSEL ŞEKİLLER

Cisimsel şekiller, asıl/birincil ve *fer’/ikincil* olarak iki kısma ayrılır.

A. ASIL

Asıl, beş kısma ayrılır.

1. **Küp (Muka‘ab) ve Dikdörtgenler Prizması**
   - **1.1.**Küp
   - **1.2.**Lebinî
   - **1.3.**Teyrî
   - **1.4.**Levhî
2. **Ustuvâne (Silindir ve Çokgen Tabanlı Dik Prizma)**
   - **2.1.** Silindir prizma
   - **2.2.** Çokgen prizma
3. **Mahrut (Koni ve Piramitler)**
   - **3.1.**Koniler
   - **3.2.**Piramitler
4. **Küre**
5. **Bu Dört Bölümün Parçaları (Kesik Koni ve Kesik Piramit)**

B. FER’

Fer’ ; beş asıl kısım üzerine çeşitlenir.

1. **Prizmalar (Menşûrât)**

[257] *Beydî*; iki eş daire parçasının kirişlerinden birleşimi ile elde edilen şekildir.

2. **Kubbeler (Kubab)**
3. **Tonoz (Ezec) Benzeri Yapılar**

III. ÇİZGİ (ÇİZGİSEL ŞEKİLLER)

*Çizgi*sel şekiller *asıl*/*birincil* ve *fer'*/*ikincil* olarak iki kısma ayrılır.

A. ASIL

Asıl üç kısma ayrılır.

1. **Dağ ve Kale Gibi Yükseklikler**
2. **Kuyu ve Havuz Gibi Derinlikler**
3. **Nehirlerin ve Kıyıların Genişliği Gibi Yüzeydeki Mesafeler**

B. FER'

Fer'; *asıldaki* üç bölüm üzerine çeşitlenir.

1. **Dağ veya Tepe Üzerinde Durmak ya da Dağın Üzerindeki Ağaç Gibi Dikey Uzunluklar**
2. **Vadiler/Su Yollarının Genişlikleri**

2. İKİNCİ BÂB: ŞEKİLLERİN ÖLÇÜM METOTLARI (333-340)

I. YÜZEYSEL ŞEKİLLER (333)

A. ASIL

1. **Dörtgenler (333-334)**
   - **1.1.** Kare
   - **1.2.** Dikdörtgen
   - **1.3.** Eşkenar dörtgen
   - **1.4.** Deltoid
   - **1.5.** Dik yamuk
   - **1.6.** İkizkenar yamuk
   - **1.7.** Çeşitkenar yamuk
   - **1.8.** Çeşitkenar dörtgen
2. **Üçgenler (334-335)**
3. **Daire (335)**
4. **Yay (Mukavves) (335)**

4.1. Yarım daire

4.2. Yarım daireden büyük daire kesmesi[258]

4.3. Yarım daireden küçük daire kesmesi

4.4. Hilâlî

5. Çokgenler (335-336)

5.1. Düzgün çokgenler

5.2. Çeşitkenar çokgen

B. FER'

1. Mutabbel (335)

1.1. Birinci tür mutabbelin alanı

1.2. İkinci tür mutabbelin alanı

2. Müderrec (335)

3. Tennûrî (335)

4. Beydî (335)

5. Ölçülmeyen Yüzeyler (335)

II. CİSİMSEL ŞEKİLLER (335)

A. ASIL

1. Kare ve Dikdörtgen Tabanlı Prizmalar (336-337)

1.1.Küp

1.2. Lebinî

1.3. Teyrî

1.4. Levhî

2. Ustuvâne (337)

2.1. Silindir

2.2.Çokgen Prizma

3. Mahrut[259] (337)

3.1. Koni

3.2. Piramit

4. Küre (338)

[258] "kıtâ' " kavramı klasik kitaplarda "daire dilimi" olarak geçmektedir. Bu nedenle, birinci bâbda bu şekilde tercüme edilmiştir. Ancak ikinci bâbda tanımlanan formüller daire kesmesinin alan formülleridir. Bu nedenle "daire kesmesi" olarak yazılmıştır.

[259] Konilere ve tabanı çokgen olan piramitlere "mahrut" denilir.

5. Koni ve Piramit Parçaları (338)

5.1. Kesik koni

5.2. Kesik piramit

B. FER'

1. Küre Parçası: Kubbe (338)

2. Tonoz (338)

3. Üçgen Prizma (339)

III. MESAFELER (ÇİZGİSEL ŞEKİLLER) (339)

1. Dağ ve Kale Gibi Yükseklikler (339)

2. Kuyu ve Havuz Gibi Derinlikler (339)

3. Nehir Genişliği ve Kıyı Uzunlukları (340)

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

Et-Tuffâha, İbn Fellûs'un diğer eserlerinde olduğu gibi örnek ya da ispat içermemektedir. Ayrıca eserin günümüze ulaştığı bilinen bir şerhi mevcut değildir. Eserde günümüzde sıklıkla kullanılmayan bazı geometrik şekillerin isimleri olmasına rağmen tanımları bulunmamaktadır. Bu tür nedenlerle matematiksel değerlendirme bölümünde, çeşitli eserler karşılaştırmalı birer kaynak olarak kullanılmıştır. Başlıca eserler şunlardır:

1) *İhvân-ı Safâ Risaleleri c.1*
2) *Gunyetü'l-Hüssâb fî İlmi'l-Hisâb*[260]
3) *El-Kâfî fi'l-Hisâb*[261]

Mukaddime

Yazar mukaddimeye, klasik usule uygun olarak *mevzu* merkezli bir tarifle başlamıştır[262]. Bu tarif, *mesaha* ilminin *konusunu, ilkeleri* ve *problemlerini* içerir. Buna göre mesâha ilminin *konusu*, bir boyutlu, iki boyutlu, üç boyutlu şekiller, bunların mesahası/ölçümleridir. *İlkeleri*, bunları bulma yöntemleridir. *Problemleri;* kendisi hakkında soru sorulan belirli şekillerdir. *Gayesi*, bilinmeyen şekillerin uzunluk, alan ve hacim gibi ölçülerini hesaplayabilmektir. Geometri sorularını çözebilmek ise, bir boyutlu yüzeylerde birim, iki boyutlu yüzeylerde birim kare, üç boyutlu yüzeylerde ise birim küp bilgisini gerektirir.

Müellifin ikinci olarak ele aldığı konu şekil türleridir. Tüm şekillerin aslı "noktadır". Noktanın hareketi doğruyu, doğrunun hareketi yüzeyi ve yüzeyin hareketi ise cismi meydana getirir.

Nokta boyutsuzdur.

---

[260] Ebu'l-Abbas Cemaleddin Ahmed b. Sebat el-Vâsitî el-Humâmî (ö.670/1272) *Gunyetü'l-Hüssâb fî İlmi'l-Hisâb,* Süleymaniye, Laleli, 2757.
[261] Kerecî, Damat İbrahim Paşa, 855
[262] Klasik usule göre tarif hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Bu tez *İ'dâdu'l-İsrâr* kitabı, *Matematiksel Değerlendirme-Mukaddime* bölümü.

Yüzey; genişliği ve uzunluğu olup iki boyutludur.

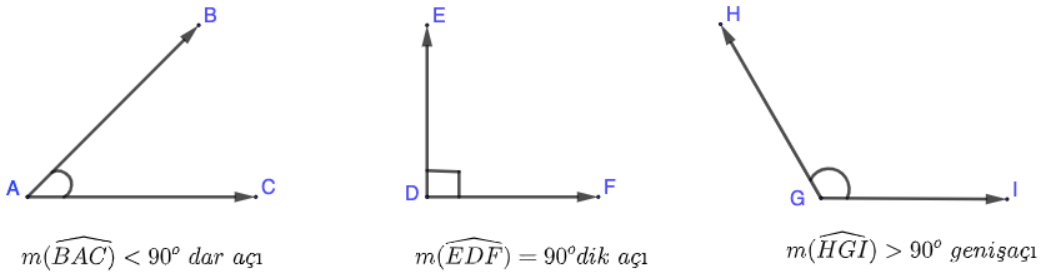
Cisim; genişliği uzunluğu ve derinliği olup üç boyutludur.

Açı; doğrultuları farklı iki doğrunun kesişmesi ile oluşur. Üç türlü açı vardır:

Dar açı: 90^0 den küçük olan açılardır.

Dik açı: 90^0 ye eşit olan açılardır.

Geniş açı: 90^0 den büyük açılardır.



Birinci bâbda tanımlanan şekillerin ölçümlerinin bilgisi ikinci bâbda verilmiştir. Bu şekillerin bilgisi ve değerlendirmesi birleştirilerek ikinci bâbda verilecektir.

I. YÜZEYSEL ŞEKİLLER

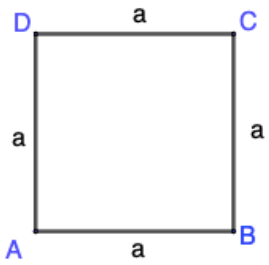
A. ASIL /BİRİNCİL ŞEKİLLER

1. Dörtgen (*Murabba'*):

Dörtgenler sekiz şekilden oluşur.

1.1. Kare (*Murabba‘ Mutlak)*

Alanı:



$$A(ABCD) = a^2$$

Köşegen uzunluğu:

$$|AC| = |BD| = a\sqrt{2}$$

1.2. Dikdörtgen (*Mustatil*)

Alanı:

$$A(ABCD) = a.b$$

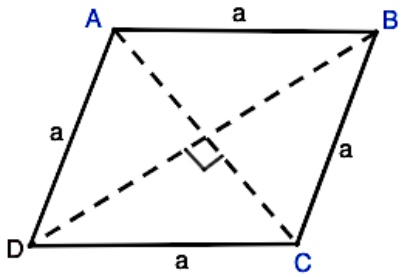
Köşegen uzunluğu:

$$|AC| = |BD| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

1.3. Eşkenar dörtgen (*Muayyen*)

Eşkenar dörtgenin köşegen uzunlukları e ve f olsun. $|AC| = e \; ve \; |BD| = f$

Alanı:



$$A(ABCD) = \frac{e.f}{2}$$

Köşegen uzunluğu:

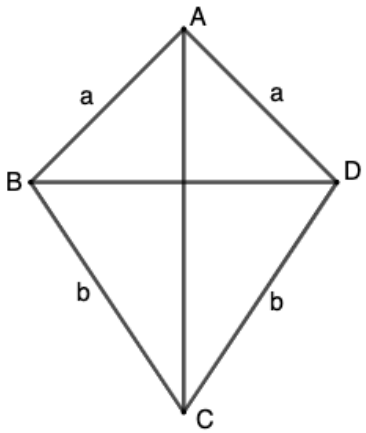
Eşkenar dörtgenin kenar uzunluğu *a*, köşegen uzunlukları *e ve f* olsun.

$$e = 2\sqrt{a^2 - \frac{f^2}{4}}$$

$$f = 2\sqrt{a^2 - \frac{e^2}{4}}$$

1.4. Deltoid (*Şebih bi'l-Muayyen*)

Alanı:



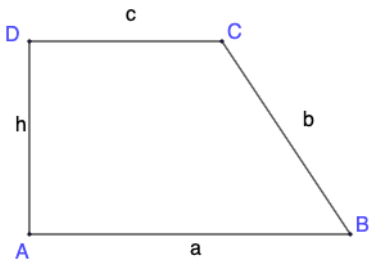
Köşegen uzunlukları e *ve* f olmak üzere.

$$|AC| = e \; ve \; |BD| = f$$

$$A(ABCD) = \frac{e.f}{2}$$

1.5. Dik Yamuk (*Zu'l-Zengati'l-Vâhide*)

Dik yamuğun alanı:



$$|AB| = a \; ve \; |CD| = c$$

$$|AD| = h$$

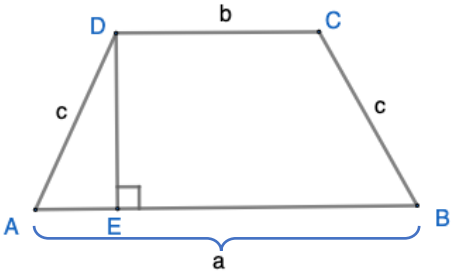
$$A(ABCD) = \frac{a+c}{2}.h$$

Dik yamuğun yüksekliği:

$$h = \sqrt{b^2 - (a-c)^2}$$

1.6. İkizkenar Yamuk (*Zu'l-Zengateyni'l-Müsteviyâni*)

Alanı:



$$|AB| = a \; ve \; |CD| = b$$

$$|DE| = h$$

$$A(ABCD) = \frac{a+b}{2}.h$$

İkizkenar yamuğun dikme noktasının kendisine yakın köşeye uzaklığı ($|AE|$):

$$|AE| = \frac{a-b}{2}$$

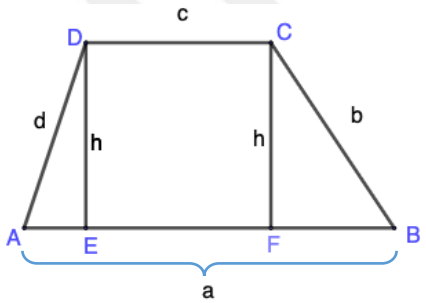
İkizkenar yamuğun yüksekliği:

$$|DE| = \sqrt{|AD|^2 - |AE|^2}$$

$$h = \sqrt{c^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2}$$

1.7. Çeşitkenar Yamuk (*Zu'l-Zengateyni'l-Muhtelifeteyn*)

Alanı:



$$|AB| = a \; ve \; |CD| = c$$

$$|DE| = h$$

$$A(ABCD) = \frac{a+c}{2}.h$$

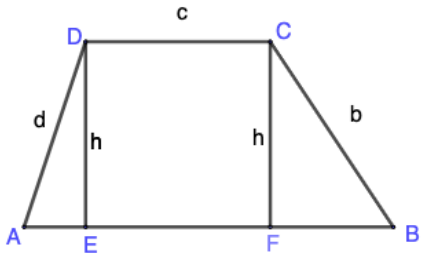
Yüksekliği:

$$h = \sqrt{b^2 - \frac{1}{2}((a-c) - \frac{d^2 - b^2}{a-c})}$$

Maskatu'l-hacer*[263]*:

Maskatu'l-hacer; yamuğun dikme noktasının kendisine yakın köşeye uzaklığı olan $|AE|$ ve $|FB|$ uzunluklarıdır.

[263] *Maskat*, yüksekliğin indiği dikme noktasının, o noktaya yakın taban köşesiyle arasındaki uzaklığıdır.



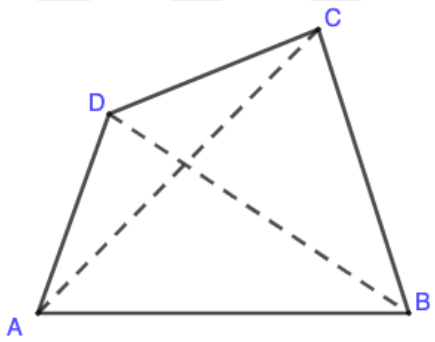
$$|AE| = \sqrt{d^2 - h^2}$$

$$|BF| = \sqrt{b^2 - h^2}$$

1.8. Çeşitkenar Dörtgen (*Murabba‘ Muhtelif*)

Alanı:

Eğer şekil çeşitkenar bir dörtgen ise; iki üçgene ayrılır ve üçgenlerin alanları ayrı ayrı bulunarak toplanır.



$$A(ABCD) = A(ABD) + A(BCD)$$

$$veya$$

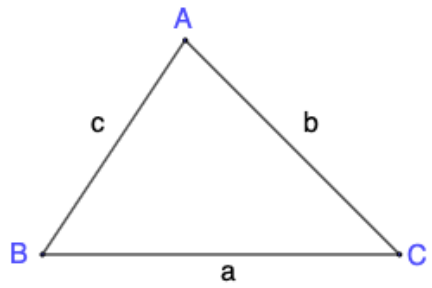
$$A(ABCD) = A(ABC) + A(ACD)$$

2. Üçgen (*Müselles*)

Alanı:

Üçgenin alanını bulmanın iki yolu vardır:

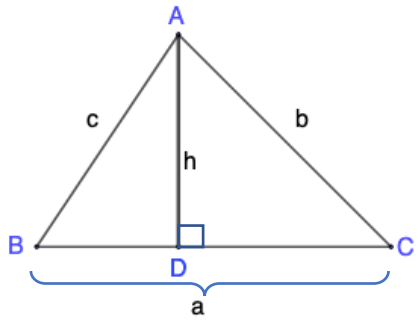
1)



$$u = \frac{a+b+c}{2}$$

$$A(ABC) = \sqrt{u(u-a)(u-b)(u-c)}$$

2)

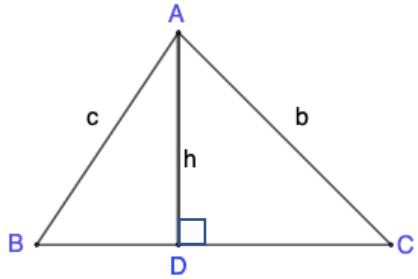


$$A(ABC) = \frac{a.h}{2}$$

Maskatu'l-hacer:

Maskatu'l-hacer; D dikme noktasının ABC üçgeninin taban köşeleri B ve C'ye olan uzaklıkları olup, iki türlü elde edilir.

1)



$$|BD| < |DC| \; olsun.$$

$$|DC| = \frac{a}{2} + \frac{b^2 - c^2}{2a}$$

$$|BD| = \frac{a}{2} - \frac{b^2 - c^2}{2a}$$

2) İkinci yöntem birincisi ile formül bakımından aynı gibi görünse de işlem sıralaması yönünden farklılık göstermektedir. Bu durum, *hevâî/zihni* hesap açısından önem arz ettiği için farklı bir yöntem olarak ele alınmıştır. Buna göre

$|BD| < |DC|$ *olmak* üzere:

$$|DC| = \frac{a}{2} + \frac{1}{2}(b-c).\frac{(b+c)}{a}$$

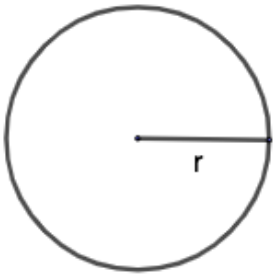
$$|BD| = \frac{a}{2} - \frac{1}{2}(b-c).\frac{(b+c)}{a}$$

Üçgenin yüksekliği:

$$h = \sqrt{c^2 - |BD|^2}$$

$$h = \sqrt{b^2 - |DC|^2}$$

3. Daire (*Müdevver*)



$Çevre: 2\pi r$

Dairenin alanı:

Dairenin alanı farklı yollarla bulunur. Bu yollar formül bakımından aynı olmakla birlikte, hevâî hesap bakımından, işlem sırasındaki farklılık sebebi ile ayrı birer yöntem olarak ifade edilirler. Müellif dairenin alanı ile ilgili üç farklı yöntem zikretmiştir.

1) Dairenin çapının yarısı, çevresinin yarısı ile çarpılır.

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

2) Dairenin çapının karesinden yedide biri ve on dörtte biri çıkarılır.

$$Alan: (2r)^2 - (2r)^2.\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{14}\right)$$

$$Alan: \frac{22r^2}{7} \cong \pi r^2$$

3) Dairenin çapının dörtte biri ile çevresi çarpılır.

$$Alan: \frac{2r}{4}.2\pi r = \pi r^2$$

Dairenin çapı:

Dairenin çevresinin, π sayısının yaklaşık değeri $(3 + \frac{1}{7})$ ile bölünmesiyle elde edilir.

$$Çap: \frac{2\pi r}{3 + \frac{1}{7}} = \frac{2\pi r}{\pi} = 2r$$

Dairenin çevresi:

Dairenin çapı $(2r)$ ile π sayısının yaklaşık değeri olan $(3 + \frac{1}{7})$nin çarpılmasıyla elde edilir.

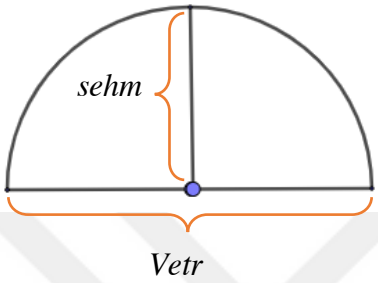
$$Çevre: 2r.\left(3 + \frac{1}{7}\right) \cong 2\pi r$$

4. Yay (*Mukavves*) ile Çevrelenen Alanlar

4.1.Yarım Daire *(Kavs)*

Yarım dairenin alanı:

Burada *vetr/kiriş* ve *sehm*[264] kavramları kullanılarak üç türlü alan hesaplaması yapılmıştır.



Alan hesaplamaları şu şekildedir.

I. Vetr/kiriş, çemberin çapı olmak üzere vetrin yarısı ile yarım çember yayının uzunluğunun yarısının çarpımı, yarım dairenin alanına eşittir.

$$Alan = \frac{vetr}{2}.\frac{çevre}{2} = \frac{2r}{2}.\frac{\pi r}{2} = \frac{\pi r^2}{2}$$

II. Sehm/kirişi ikiye bölen dikme yarıçapa eşit olmak üzere vetr ile sehmin çarpımından $\left(\frac{1}{7}+\frac{1}{14}\right)$'ü çıkarılırsa yarım dairenin alanını verir.

$$Alan = vetr.sehm - vetr.sehm\left(\frac{1}{7}+\frac{1}{14}\right)$$

$$2\mathrm{r}.\mathrm{r} - 2\mathrm{r}.\mathrm{r}.\frac{3}{14} = r^2.\frac{11}{7} \cong \frac{\pi r^2}{2}$$

[264] *Sehm*; bir kirişi iki eşit parçaya bölen dikmeye denir. Yarım dairede çapa indirilen dikme olarak sehm, yarıçapa karşılık gelir.

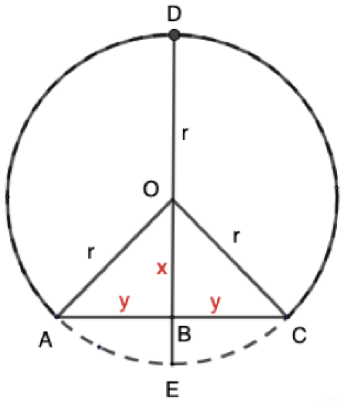
III. Vetrin yani çapın dörtte biri ile yarım dairenin çevresi çarpılır.

$$Alan = \frac{vetr}{4}.çevre = \frac{2r}{4}.\pi r = \frac{\pi r^2}{2}$$

4.2. Yarım Daireden Büyük Daire Kesmesi

Alanı:

Daire diliminin alanı ve AOC üçgeninin alanı bulunur ve ayrı ayrı toplanır.



$$sehm: |BD| = r + x$$
$$|OB| = x$$
$$vetr: |AC| = 2y$$

$$A(\widehat{ADC}) + A(AOC) = \frac{Ç(ADC)}{2}.r + x.y$$

Dairenin çapı:

Vetrin yarısının karesinin sehme bölümünden çıkan sonuç sehme eklenirse çıkan sonuç dairenin çapını verir.

$$2r = \frac{y^2}{r + x} + r + x$$

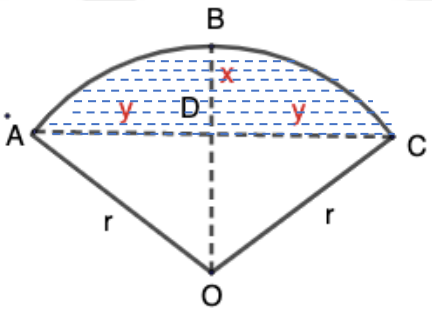
Yay parçasının uzunluğu:

$$Ç(ADC) = r.\left(3 + \frac{1}{7}\right) + x.\left(2 + \frac{1}{7}\right)$$

$$\left(3 + \frac{1}{7}\right) \cong \pi$$

4.3.Yarım Daireden Küçük Daire Kesmesi

Alanı:



$sehm: |BD| = x$

$|OD| = r - x$

$vetr: |AC| = 2y$

$$A(\widetilde{ABC}) - A(AOC) = \frac{Ç(ABC)}{2}.r - (r - x).y$$

Yay parçasının uzunluğu:

$$Ç(ADC) = r.\left(3 + \frac{1}{7}\right) - (r - x)\left(2 + \frac{1}{7}\right)$$

$$\left(3 + \frac{1}{7}\right) \cong \pi$$

Dairenin çapı:

Yarım daireden büyük daire kesmesinin çapı gibi bulunur.

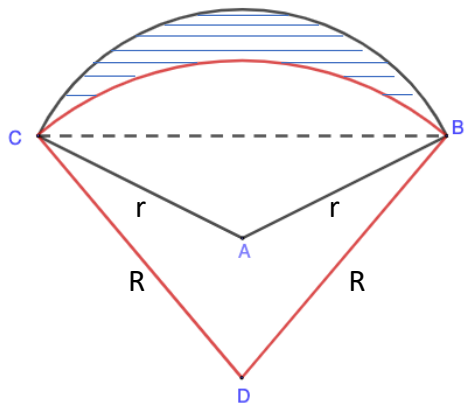
$$2r = \frac{y^2}{r-x} + r - x$$

4.4.Hilâlî:

Hilâlî; yarım daireden küçük iki daire diliminin kesişmesi ile elde edilen şekildir.

Hilâlînin alanı:

Hilal şeklinin alanını bulmak için , D merkezli ve A merkezli daire dilimlerinin kesişmesi ile oluşan taralı alan bulunur.[265]



Bu alan hesaplanırken, daire dilimlerinin alanları ayrı ayrı bulunarak birbirinden çıkarılır.

Daire dilimlerinin alanları:

D merkezli daire diliminin alanı: $R.\frac{|\widehat{CB}|}{2}$

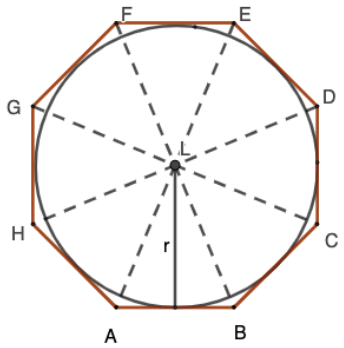
A merkezli daire diliminin alanı: $r.\frac{|\widehat{CB}|}{2}$

[265] *Hilâlî* çizimi için bkz. Abdüllatif b. Ahmed ed-Dimaşki, *Şerhu Nuhbeti't-Tüffaha fi'l-Mesaha li'n-Nazım,* (Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli, 2751) v.3b,14b.

5. Çokgenler (*Zu'l-Azlâi'l-Kesîre)*

5.1. Düzgün Çokgenler (*Mütesâvi'l- Azlâi)*

Alanı:[266]

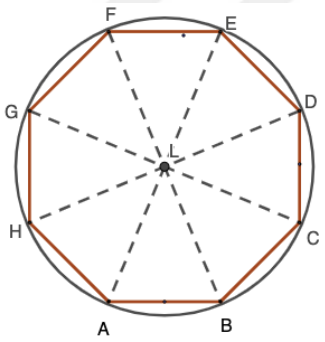


Bir kenarı: a birim
İç teğet çemberinin yarıçapı: r birim
Kenar sayısı: n
Düzgün çokgenin alanı:

$$A = \frac{Çevre}{2}.r$$

$$A = \frac{n.a.r}{2}$$

Düzgün çokgenin çevrel çemberinin çapı:

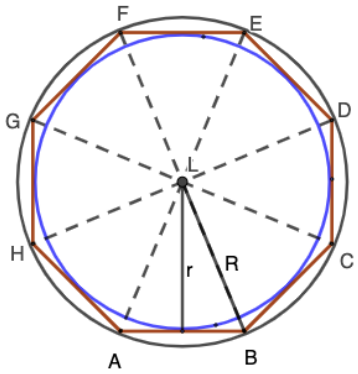


Bir kenarının uzunluğu a birim olan n kenarlı bir çokgenin çevrel çemberinin yarıçapı R olsun. Çapı $2R$ şu şekilde bulunur.

$$2R = \sqrt{\frac{1}{9}(a^2 - a + 6).a^2}$$

[266] Müellif bu bölümde üç formül belirtmiş. Ancak diğer iki formülde eksik ya da hatalı bilgi mevcut olduğu için tercümeye dahil edip matematiksel değerlendirmeye katılmamıştır.

İç teğet çemberinin çapı:



Bir kenarının uzunluğu a birim olan n kenarlı bir çokgenin iç teğet çemberinin yarıçapı r ve çevrel çemberinin yarıçapı R olsun. İç teğet çemberinin çapı *2r* şu şekilde bulunur.

$$2r = \sqrt{(2R)^2 - a^2}$$

İç teğet ve çevrel çemberlerin çevresi

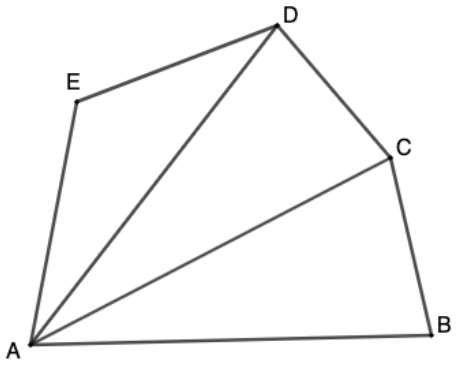
Çemberlerin çevresi daha önce geçtiği gibi hesaplanır:

İç teğet çemberinin çevresi: Ç=$2r.\left(3+\frac{1}{7}\right) \cong 2\pi r$

Çevrel çemberinin çevresi: Ç=$2R.\left(3+\frac{1}{7}\right) \cong 2\pi R$

5.2.Çeşitkenar Çokgenler (*Muhtelifu'l- Azlâi)*

Düzgün olmayan çokgenler üçgenlere ayrılarak alan hesabı yapılır.



$$A(ABCDE) = A(ABC) + A(ACD) + A(ADE)$$

B.FER

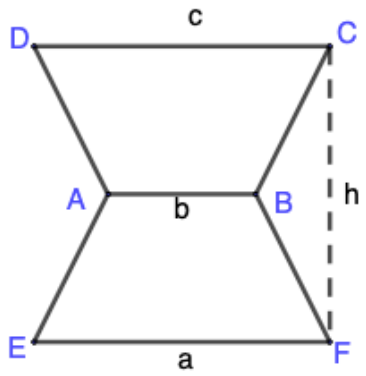
Fer' bu beş bölümün terkibinden oluşur. Beş kısma ayrılır.

1. Mutabbel

Mutabbel, iki yamuktan ya da iki üçgenden oluşan bir şekil olup müellif eserde iki türlü mutabbeli ele almış:

1.1. Ortası Olan Mutabbel

Üs taban uzunlukları birbirine eşit olan iki yamuğun birleşimi ile oluşan şekildir.[267] Alt taban ve üst taban birbirine paralel olup bu tabanlar "tabl" olarak isimlendirilmiştir.

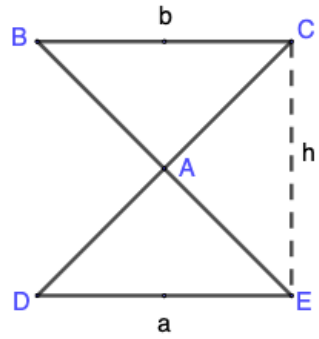


$$Mutabbelin\ Alanı: \frac{a + c + 2b}{4} . h$$

[267] *Gunyetü'l-Hüssâb fî İlmi'l-Hisâb,* v.10a-11a.

1.2.Ortası Olmayan Mutabbel

İki üçgenin tabanları paralel olarak tepe noktalarından birleşimi ile elde edilen şekildir.



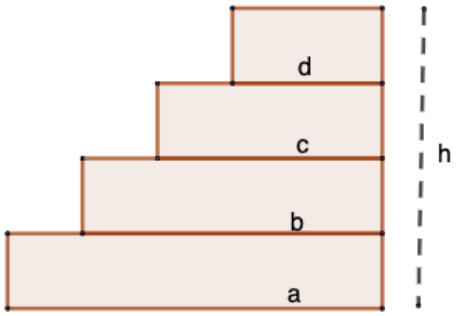
$$Mutabbelin\ Alanı: \frac{a+b}{4}.h$$

2. Müderrec

Müderrec, farklı dörtgensel yüzeylerin orantılı bir şekilde, uzunlukları bir arada (aynı doğru üzerinde) olacak biçimde birleştirilmesiyle meydana gelen şekildir.[268]

Müderrecin alanı iki türlü bulunur:

1) Dörtgensel yüzeylerin alanları ayrı ayrı bulunur ve toplanır.
2) İkinci yöntem şu şekildedir:



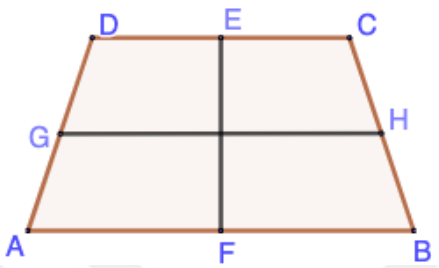
Yatay uzunlukları a, b, c, d olan dikdörtgenlerden oluşan müderrecin alanı:

$$Alan: \frac{2a+2b+2c+2d}{4}.h$$

[268] *Gunyetü'l-Hüssâb fî İlmi'l-Hisâb*, v.9a-10b; Farklı müderrec çizimleri için bkz.. Abdüllatif b. Ahmed ed-Dimaşki, *Şerhu Nuhbeti't-Tüffaha fi'l-Misaha li'n-Nazım* , Süleymaniye Laleli, 2751, v. 5a.

3. Tennûrî

Tennûrî bir yamuk türüdür. Bir merkezde kesişen iki çizgi ile tüm kenarları iki eşit parçaya ayrılmıştır. Bu hali ile yamuğun özel bir şekli olup, insanlar arasında münferit orak bu isimle kullanılagelmiştir.[269]



Tennûrînin alanı ile ilgili iki yol belirtilmiş:

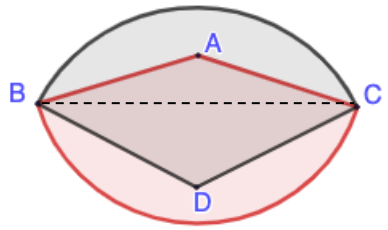
1) Dörtgenlere ayırıp, alanlar ayrı ayrı hesaplanır ve toplanır.
2) Alan, paralel tabanlar toplamının üçte birinin |EF| ile çarpımına eşittir.

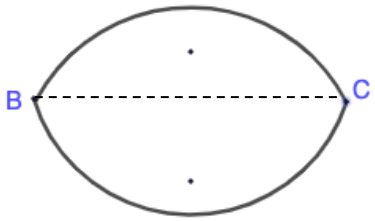
$$Alan = \frac{|AB| + |GH| + |DC|}{3} . |EF|$$

4. Beydî

Beydî; iki eşit daire kesmesinin birleşimi ile elde edilen şekildir. Daire kesmelerinin alanlarının nasıl bulunacağı yukarıda (4.3.) belirtilmiştir.

[269] *Gunyetü'l-Hüssâb fî İlmi'l-Hisâb* v. 8a-8b.





5. Ölçülemeyen Yüzeyler *(Mâ lâ Yezra‘)*

Bu bölümde belirli bir şekil türü bulunmamakla birlikte bu tür yüzeylerin alanlarının parçalara bölünerek hesaplanacağı belirtilmiştir.

2. CİSİMSEL ŞEKİLLER

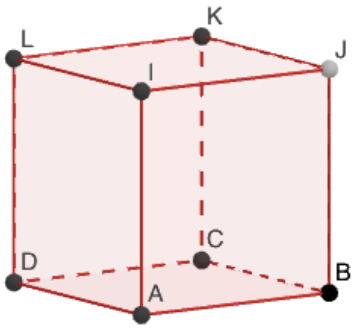
Üç boyutlu cisimler asıl ve fer olarak iki bölümde incelenmiştir.

A. ASIL

Asıl kısım, kare tabanlı prizmalar (küp ve dikdörtgenler prizmalarının türleri), ustuvâne (silindir ve çokgen prizma), mahrut (koni ve piramitler), küre ve bu cisimlerin parçaları olup beş bölümdür. *Ferî kısım* ise, küre parçası, ezec/tonoz gibi yapılar ve üçgen prizmalardan oluşur.

1. Dörtgen Prizmalar

1.1. Küp



Yüzey alanı:

Bir kenarı a birim olan küpün

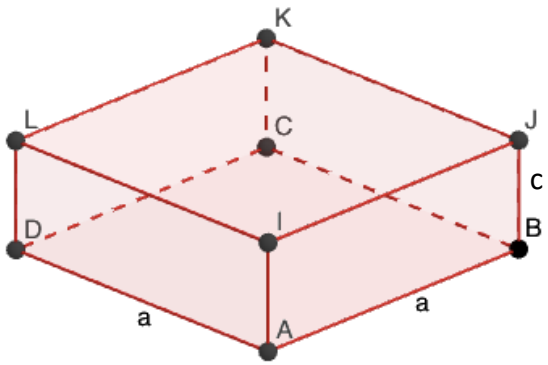
$$A = 6a^2$$

Hacmi:

$$V = a^3$$

1.1. Lebinî /Lebsî[270]

Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden az olan kare dik prizmaya lebinî denir.[271]



Yüzey Alanı*:*

Taban uzunluklarının her biri a birim, yüksekliği c birim olan lebinînin yüzey alanı:

$$A = 4a.c + 2a^2$$

Hacmi:

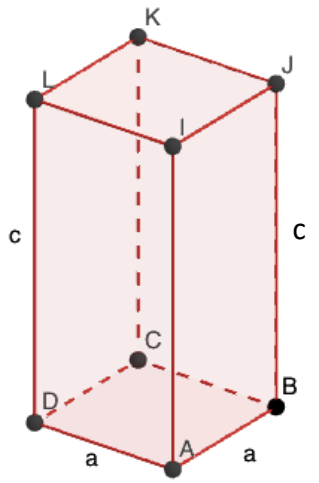
$$V = a^2.c$$

[270] Matbu yazmada "Lebsî" olarak geçse de bu Arapçadaki harf benzerliğinden olması muhtemeldir. Nitekim *İ'dadu'l-İsrâr*'da üç boyutlu sayı tanımlarında "lebinî" sayı olarak geçmekte, ayrıca, *İhvân-ı Safâ risaleleri*, c.1 s.46. *lebinî cisim* ve *lebînî* sayı olarak geçmektedir. Bu nedenle değerlendirmelerde *lebinî* olarak yer verilmiştir.

[271] *a.y.*

1.2.Teyrî

Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden fazla olan kare dik prizmaya *teyrî* denir. Müellif, sayılar teorisi kitabında *teyrînin*, inşaatçıların kullandığı *teyrî* denilen bir tür ölçüm aletine benzediği için için *teyrî* olarak isimlendirildiğini, *bi'r* (kuyuya) benzediği için, *bi'ri* de denildiğini ve de tâbûti ve zenbûri gibi isimlerle de anıldığını belirtmiştir.[272]



Yüzey alanı:

Taban uzunlukları a birim, yüksekliği c birim olan teyrînin yüzey alanı:

$$A = 4a.c + 2a^2$$

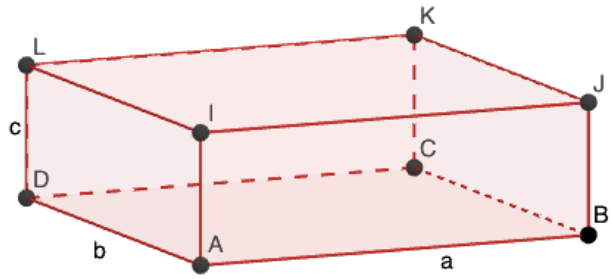
Hacmi:

$$V = a^2.c$$

[272] *İ'dâdu'l İsrâr*, Landberg, 199, v. 24a-24b

1.3.Levhî

Levhi; boyu eninden eni ise derinliğinden büyük olan dikdörtgenler prizmasının özel bir adıdır.[273]



$$a > b > c$$

Yüzey Alanı:

Taban uzunlukları a ve b birim, yüksekliği c birim olan *levhinin* yüzey alanı:

$$A = 2(a + b).c + 2ab$$

Hacmi:

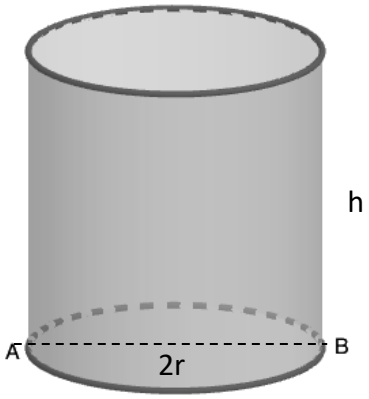
$$V = a.b.c$$

2. Ustuvâne

Ustuvane; dik silindir ve çokgen dik prizmaya verilen bir isimdir.

[273] a.g.e. s.47

2.1.Silindir



Yüzey alanı:

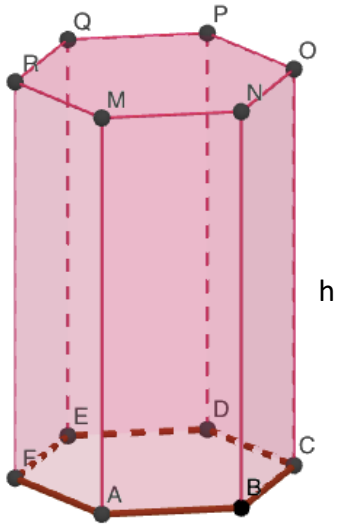
$$A = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

Hacmi:

$$V = \pi r^2 h$$

2.2. Çokgen prizma

Tabanı düzgün çokgenlerden oluşan dik prizmadır.



Taban kenarı a birim, yüksekliği h olan n kenarlı bir düzgün çokgen prizma

Yüzey alanı:

$$A = 2.Taban\ alanı + n.a.h$$

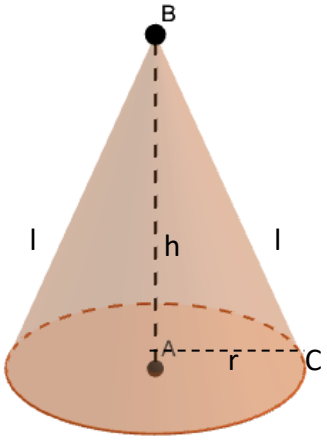
Hacmi:

$$V = Taban\ Alanı \times\ h$$

3. Mahrut

Mahrut tabanı çokgen olan piramitlere ve konilere verilen isimdir.

3.1.Koni



Taban yarıçapı |AC|=r

Yükseklik=|AB|=h

Ana doğru= |BC|= l

Yüzey alanı:

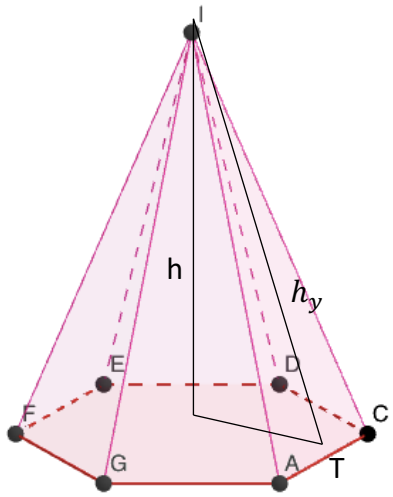
$$A = \frac{2\pi r}{2}.\frac{2l}{2} + \pi r^2$$

$$A = \pi rl + \pi r^2$$

Hacmi:

$$V = \frac{\pi r^2.h}{3}$$

3.2.Düzgün Çokgen Tabanlı Piramit



Taban kenarı: a birim,

Yüksekliği: h

Yan yüz yüksekliği: h_y

n kenarlı bir düzgün piramit

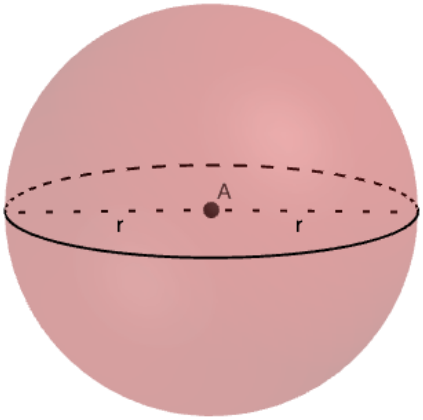
Yüzey alanı:

$$A = \frac{h_y.Taban\ çevresi}{2} + Taban\ alanı$$

Hacmi:

$$V = \frac{Taban\ alanı.h}{3}$$

4. Küre



Yüzey alanı:

Kürenin yüzey alanını bulmanın üç yolu vardır.

$$A = 4.\pi r^2$$

$$A = 4.(2r)^2 - 4.(2r)^2\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{14}\right)$$

$$A = çap \times en\ büyük\ dairenin\ çevresi = 2r.2\ \pi r$$

Kürenin hacmi:

Kürenin hacmini bulmanın üç yolu vardır:

1) Kürenin hacmi, çapının küpünden $\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{7}$ si çıkarılmasıyla elde edilir.

$$V = (2r)^3 - (2r)^3(\frac{1}{3} + \frac{1}{7})$$

2) Kürenin hacmi, en büyük dairesinin alanı ile çapının $\frac{2}{3}$'ünün çarpımına eşittir.

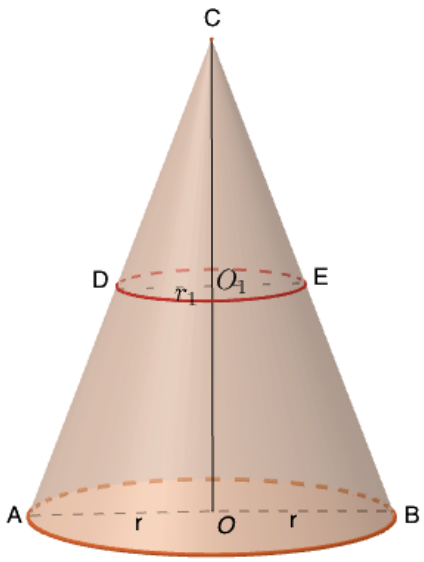
$$V = \pi r^2.\frac{2.2r}{3}$$

3) Kürenin hacmi, çapının karesi ile en büyük dairesinin çevresinin çarpımın $\frac{1}{6}$'sına eşittir.

$$V = \frac{(2r)^2(2\pi r)}{6}$$

5. Mahrut (Koni ve Piramit) Parçaları

5.1.Kesik Koni



Yüzey alanı:

Kesik koninin *yüzey alanı* alt taban ve üst taban çevreleri toplamının yarısı ile ana doğrunun çarpımına eşittir.

Konin üst taban çevresi: $Ç_1 = 2\pi r_1$

Konin alt taban çevresi: $Ç_2 = 2\pi r$

Koninin üst taban alanı:$A_1 = \pi r_1^2$

Koninin alt taban alanı: $A_2 = \pi r^2$

$$Yüzey\ Alanı = \frac{Ç_1 + Ç_2}{2}.|EB| + A_{1+}A_2$$

Hacmi :

Kesik koninin *hacmi* iki türlü bulunur:

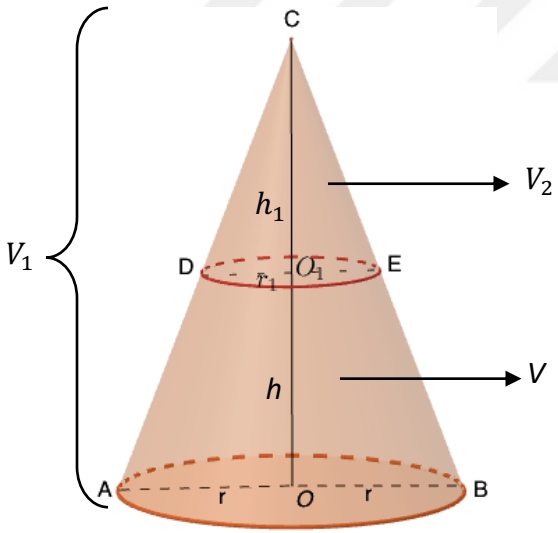
1) Koninin üst taban alanı:$A_1 = \pi r_1^2$

   Koninin alt taban alanı: $A_2 = \pi r^2$

   Koninin yüksekliği: $|OO_1|$=h olmak üzere;

$$V = \frac{h}{3}\left(\sqrt{A_1 A_2} + A_{1+}A_2\right)$$

2) Koni tamamlanarak hacim bulunur.



$$V = V_1 - V_2$$

Kesik koninin yüksekliği:

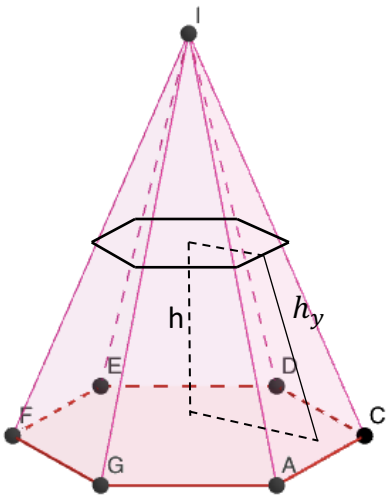
Tam koninin yüksekliği:

$|OO_1| = h$

$|CO_1| = h_1$ *olmak üzere;*

$$|OC| = h + h_1 = \frac{r.h}{r - r_1}$$

5.2.Kesik Piramit



Yüzey Alanı:

Kesik piramidin *yüzey alanı* alt taban ve üst taban çevreleri toplamının yarısı ile yan yüz yüksekliğinin[274] çarpımına eşittir.

Kesik piramidin üst taban çevresi: $Ç_1$

Kesik piramidin alt taban çevresi: $Ç_2$

Kesik piramidin üst taban alanı:A_1

Kesik piramidin alt taban alanı: A_2 olmak üzere:

[274] Matbu eserde "yan yüz yüksekliği" yerine "kenarın yarısı" ifadesi kullanılmış. Bu durumda "kenarın yarısı" yükseklik olur. Bu ise sadece belirli bir piramit türü için geçerli olup, bu piramit, yan kenarları ikizkenar üçgen ve taban açıları 30^0 olan bir piramittir. Genel bir kural olması için "yan yüz yüksekliği" olarak tercüme edilmiştir.

$$Yüzey\ Alanı = \frac{Ç_1 + Ç_2}{2}.h_y + A_{1+}A_2$$

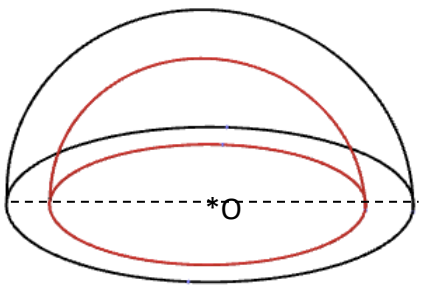
Hacmi:

Kesik piramidin hacmi ve yüksekliği, kesik koni gibi bulunur.

B. FER'

Fer'/ikinciller bu beş kısım ile ilgili çeşitli şekillerden oluşur. Bunlar asıl şekillerden elde edilebilirler. *Kubbe* küre parçasıdır. *Tonoz*, silindirik bir yapıya sahiptir. Yüzey aşamo, daireler ve dörtgensel şekillerin birleşiminden oluşur. Müellif, çokgen prizmaları asıl kabul etmiş, ancak üçgen prizmayı ikincil olarak değerlendirmiştir. Bununla birlikte gerek piramitleri gerekse kesik piramitleri asıl bölümde değerlendirmiştir.

1. Küre Parçası (*Kubbe*)



Hacmi

İç içe geçmiş ortak merkezli iki yarım küreden oluşan şeklin arasında kalan kısmın hacmi, dış küre parçasının hacminden iç küre parçasının hacmi çıkarılarak bulunur.

Dış kürenin yarıçapı: r_1

İç kürenin yarıçapı: r_2

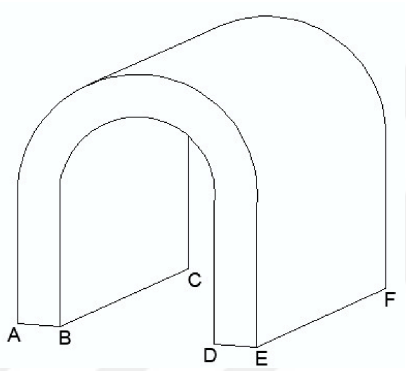
$$V = \frac{1}{2}.\frac{4}{3}\pi r_1^3 - \frac{1}{2}.\frac{4}{3}\pi r_2^3$$

2. Tonoz (*Ezec*)

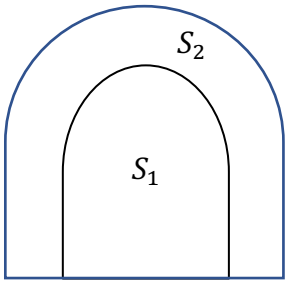
Mimari yapılarda açıklığı derinliğinden küçük olan yapıya *ezec* ya da *tonoz*, büyük yapıya ise *kemer* ya da *tak* denir.[275]

Hacmi:

Ezecin iç ve dış yüzeyinin açık hali bir dikdörtgen biçimindedir. Hacmi, silindirin hacmi gibi hesaplanır. Dış yüzeye göre hesaplanan hacminden iç boşluğun hacmi çıkarılır.



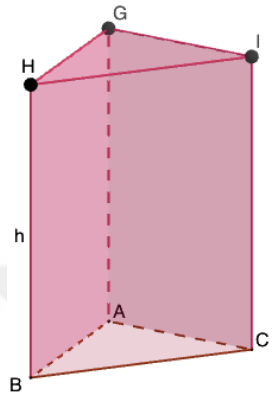
Ezecin iç kısmının ön yüzeyinin alanı S_1 ve ezecin yüzey alanı S_2 olsun.



[275] Bu tarifi Gıyâsüddin Cemşîd el-Kâşi (ö.832/1429) *Miftahü'l-Hisâb* eserinde yapmıştır. Bkz. Ali Naci Özyalvaç, El-Kâşî'nin "Miftâh El-Hisâb" Adlı Eseri ve 16. Yüzyıl Osmanlı Yapılarında Kemer Biçimlenişleri Üzerine Bir İnceleme, *II. Türkiye Lisansüstü Çalışmalar Kongresi Bildiriler Kitabı - V*, (İstanbul: 2013) s.1225. İbn Fellûs bu eserde, "Ezec ve Diğerleri" başlığı altında, yalnızca ezeci ve hacminin bilgisini vermiş, kemer yapısına değinmemiştir. Alan bilgisi ya da farklı ayrıntılar mevcut değildir. Bunun sebebi eserin, doğrudan mimari geometri ile ilgili olmamasındandır.

$$Hacim = V = (S_1 + S_2).|EF| - S_1.|EF|$$

3. Üçgen Prizma (*Menşûr*)



Yüzey alanı:

$$\text{Yüzey Alanı} = 2.A(ABC) + Ç(ABC).h$$

Hacmi:

$$\text{Hacim} = A(ABC).h$$

3. ÇİZGİSEL ŞEKİLLER

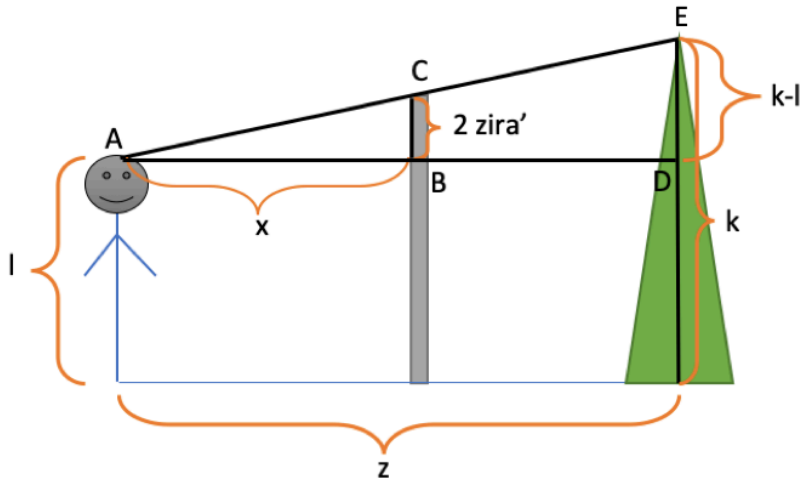
1. Dağ ve Kale Gibi Yükseklikler

Dağın yüksekliğini bulma:

Yükseklilerin hesaplanması için temel benzerlik ve dört orantılı sayı yöntemleri kullanılmıştır.

Bir dağın yüksekliğini hesaplamak için kişi boyundan iki zira' uzunluğunda bir çubuk alır. Dağın dibinden, çubuğun tepe noktası ile dağın tepesini bir noktadan görene kadar

dümdüz ilerler. İki benzer üçgen oluşur. Aşağıdaki şekilde *ABC ve ADE* benzer üçgenleri oluşur. Buna göre dağın yüksekliği bulunur. (Şekil 4)



Şekil 4. Dağ Yüksekliği Ölçümü

$$ABC \sim ADE$$

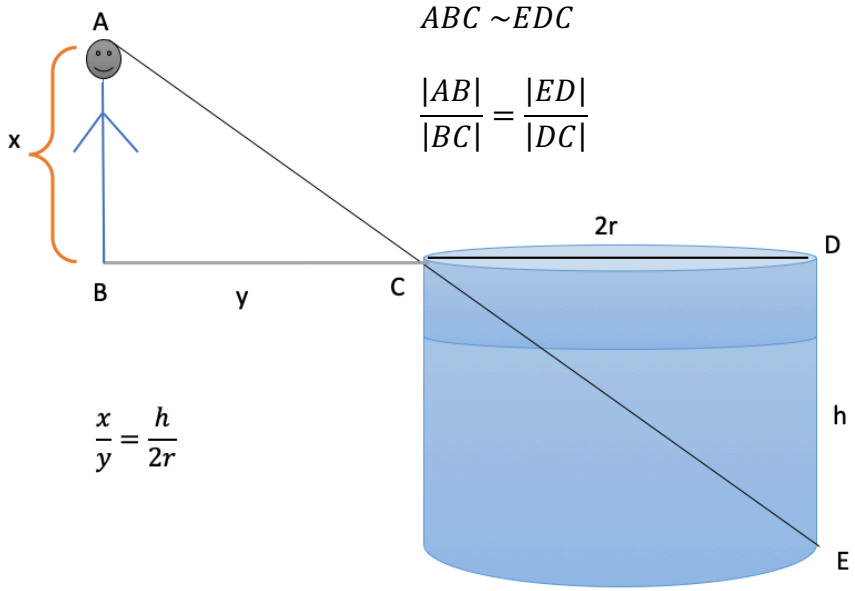
$$\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{|AD|}{|DE|}$$

$$\frac{x}{2} = \frac{z}{k-l}$$

2. Kuyu ve Havuz Gibi Derinlikler

Kuyunun Derinliğinin Hesaplanması:

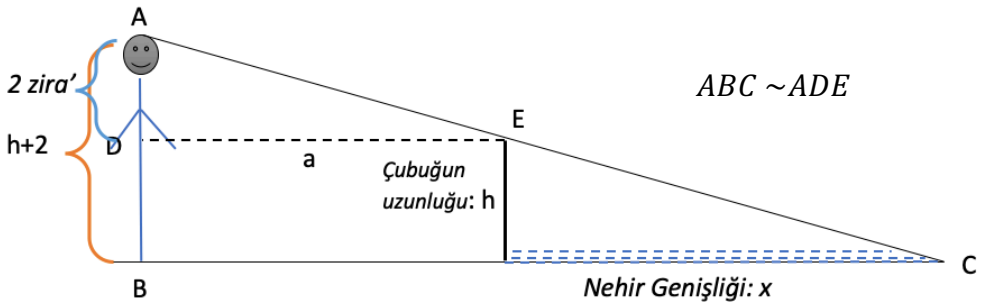
Bir kuyunun derinliğini hesaplanırken, kuyunun kenarından, kenarı ile derinliğinin nihayetini bir noktada görene dek geriye çekilip, oluşan benzer üçgenler ile hesaplama yapılır.



Şekil 5. Kuyu Derinliği Ölçümü

3. Nehir ve Kıyı Uzunlukları

Nehirlerin genişliğini hesaplamak için, kişi boyundan iki zira' daha kısa bir çubuk alır. Nehrin kenarından çubuğun ucuyla nehrin diğer kenarını tek bir noktada görene kadar geri çekilir. Oluşan iki benzer üçgen ile nehrin genişliği hesaplanır.



Şekil 6. Nehir Genişliği Ölçümü

$$\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{|AD|}{|DE|} \Rightarrow \frac{2}{a} = \frac{2+h}{x+a}$$

DEĞERLENDİRME

12-13. yüzyıllar arasında yaşamış ve farklı ilmi disiplinlerde çalışmaları bulunan İbn Fellûs, özel olarak matematik alanındaki eserleriyle tanınmaktadır. Gerek İslam medeniyeti matematik tarihini gerekse Osmanlı matematik geleneğinin temellerini anlamlandırabilmek bakımından bu dönem eserlerinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. İbn Fellûs'un ilmü'l-aded, hesap, cebir ve mesaha alanındaki eserlerinin sözkonusu minvalde değerlendirildiği bu çalışma, bilim tarihi araştırmalarının bu alandaki eksikliğinin tamamlanması adına atılmış bir adımdır.

İbn Fellûs'un eserleri yapısal bakımdan ortak bir sistematiğe sahiptir. Hevâî hesap/zihin hesabı esas alınarak telif edilmişlerdir. Muhtasar yapıdadırlar. Hesap eserindeki "ferâiz" ve cebir eserindeki "belirsiz denklem" konularıyla ilgili birer soru dışında eserlerde örnek bulunmamaktadır. Cebir eserindeki "bileşik/katışık denklemlerin burhanı" meselesinden başka ispat da mevcut değildir. Bu nedenle eserlerin matematiksel değerlendirme bölümlerinde, örneklendirme ve şekillendirme yapılırken, müellifin yaşadığı dönem esas alınarak yakın dönemlerde telif edilmiş farklı yazma eserler ile birlikte neşredilmiş ilgili çalışmalardan yararlanılmıştır.

Müellif eserlerinden üçünü zihinsel bir ağaç şablonu biçiminde tasarlayarak üretmiştir. Bunu *Nisâbu'l-Habr* eserinin cebir ve mukabele ilminin asıllarının ve fürularının tamamını içeren olağanüstü büyük bir ağaca benzeterek ifade etmiştir. Sayılar teorisi eseri *İ'dâdu'l-İsrâr*'da ise *aynî* ve *gayrî* sayılardan tüm tam sayıların türemesi şeklinde bir ağaç şablonunun varlığını bildirmiştir. Geometri eseri *et-Tuffâha'*da bu şablon sözel olarak ifade edilmese bile konuları ele alış biçiminden bu tür bir şablonun varlığı dikkat çekmektedir. Şekiller öncelikle boyutlarına göre üçe ayrılmış, ardından asılları ve fürular türetilerek incelenmiştir.

Eserler birbirini tamamlayıcı niteliktedir. *İ'dâdu'l-İsrâr'da* sayı türleri birer dizi olarak tanımlanırken, *Nisâbu'l-Habr*'da bu dizilerin toplam formülleri verilmiş, yine aynı eserde sayı türleri tanımlanırken, bunların geometrik temsilleri ile ilgili bilgileri *et-Tuffâha* eserinde bulmak mümkündür.

Tüm eserlerde, ilgili ilimlerin iki türlü tarifi mukaddimede yer almaktadır. İlki "*konu (mevzu)*" odaklı tarif olup ilimlerin konusu, ilkelerini ve problemlerini bildirir. Bu, klasik mantık usulüne göre bir ilmin müstakil bir disiplin olması durumunda yapılan

bir tarif türüdür. İkinci tarif türü ise *gayesi* ve *faydası* esas alınarak da yapılan bir tarif türüdür. İbn Fellûs eserlerinde ortak bir dil kullanmış, ilimlerin iki türlü tarifine yer vermiştir. Buradan müellifin, hesap, cebir, sayı teorisi ve mesaha ilimlerini müstakil birer disiplin olarak ele aldığı anlaşılmaktadır.

Eserlerde dikkat çeken bir diğer nokta, sürekli-süreksiz nicelik ayrımına yapılan vurgudur. Aded/sayılabilir/süreksiz niceliklere ve mikdâr/ölçülebilir/sürekli niceliklere ait işlemler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bir kısım işlemler ise aded ve miktar için ortak olarak belirtilmiştir.

Eserlerinin genel özellikleri dikkate alındığında bunların eğitim kitapları olarak hazırlandıkları, o ilimle ilgili kuralların tamamına yakınını ve o ilmin yardımcı unsurlarını içerdikleri söylenebilir. Nitekim *Nisâbu'l-Habr*, *İ'dâdu'l-İsrâr* eserlerinin dibâcelerinde kendisine sorulan sorulara cevap vermek için eserini yazdığını belirtir.

İbn Fellûs'un hesap ve cebir eserleri, İslam matematiğinde amelî-fıkhî bir içeriğe sahip temel çalışmalardandır. Fakih matematikçilerin hesap ve cebir işlemlerini miras hukuku gibi alanlarda kullanmaları, matematiğin uygulama alanlarının gelişmesine yön vermiş ve etkili olmuştur. Bir fakih olarak İbn Fellûs'un çalışmaları bu konuda verilen ilk örneklerdendir. Nitekim bu çalışmaları, sonraki dönemlerde, Şafii okulundaki İbnü'l-Hâim, İbnü'l-Mecdî, Sıbtü'l-Mardînî gibi halefleri tarafından geliştirilmiştir. İbnü'l Hâim'in *el-Maûne fi'İlmi'l-Hisâbi'l-Hevâî* isimli eseri, İbn Fellûs'un hesap eseri *İrşâdu'l-Hüssâb*'daki pek çok problemin şerhi konumundadır. İbn Fellûs cebirsel denklemlerin sayısı hususunda Hayyâm ve Tûsî'nin takipçisi olmuş ve denklemlerin sayısını yirmi beş ile sınırlayıp, sonsuz olamayacağını belirtmiştir. İbnü'l-Hâim'in, *el-Mümti' fî Şerhi'l-Mukni'* adlı eserinde İbn Fellûs'un cebir kitabı *Nisâbu'l-Habr*'da yer alan denklem türleri ile ilgili tartışmaları genişleterek yeniden ele aldığı görülmektedir. Burada Ömer Hayyâm'a, Şerefeddin Tûsî'ye ve İbn Fellûs'a atıfta bulunmuş, denklemlerin sayısını yirmi beş ile sınırlandırmalarını eleştirmiştir. Cebir eserinde dikkati çeken bir başka husus, İbn Fellûs'un irrasyonel sayılarla yapılan işlemleri ayrıntılandırmasıdır. İrrasyonel sayılarla yapılan dört işlemin yanısıra, rasyonel katsayılı denklemlerin köklerinin de irrasyonel olabileceğini belirtmiş ve bunu "cisimsel irrasyonel"*(mücessem summ)* terimi ile ifade etmiştir.

İbn Fellûs'un eserlerinin Taşköprîzade, İbn Ekfanî gibi müellifler tarafından ilimler tasnifi eserlerinde muhtasar türü eserler arasında zikredilmesi onun kitaplarının Osmanlı ilim medreselerinde tedavülde olduklarını gösterir. Risalelerin müstensih kayıtları da bunu teyit eder niteliktedir. *Nisâbu'l-Habr*'da H. 1181 yılında Mısır/Kahire Kadılığı sırasında Vezir Seyyid Mehmed Said Ebi Hasan Paşa tarafından istinsah edildiğine dair kayıt bulunmaktadır.[276] *İrşâd fî Hisâbi'l-Meftûh*'un ferağ kaydında ise H. 1168 yılında Cemaziyelevvelin 19'unda Hacı Mustafa Sıdkı tarafından istinsah edildiği yazılıdır.[277] İstinsah, tahrir faaliyetleri neticesinde klasik dönem matematik eserlerine yönelen Mustafa Sıdkı'nın İbn Fellûs'un eserini projesine dâhil etmesi ve onu bizzat kendisinin istinsah etmesi üzerinde durulması gereken bir noktadır.[278] Ayrıca birbirine yakın tarihlerde istinsah edilmiş bu iki eserden *Nisâbu'l-Habr*'ın müstensihinin bürokrat bir âlim olması önemlidir. Müstensihin bu eseri Mustafa Sıdkı'ın projesi kapsamında istinsah edip etmediğine dair bir bilgi bilinmese de *Tuffâha*'nın farklı zamanlarda basılmış olması da göz önüne alınırsa İbn Fellûs'un eserlerinin Osmanlı'da uzun yıllar kullanımda olduğu söylenebilir. Tüm bu verilere rağmen, eserlerin bir şerhinin olmaması dikkat çekicidir. Kâtip Çelebi, şerh yazılmasını gerekli kılan sebepler arasında özlü metinlerin açıklanması, hataların giderilmesi, hükümlerin illetlerinin belirtilmemesi gibi nedenleri sayar[279]. Buna göre, muhtasar eserlerin tedavülde olması, şerhlerini gerekli kılar. Bu durumda şerhlerin olmamasının muhtemel nedenlerinden biri, müellifin günümüze ulaşmayan diğer eserleri gibi, şerhlerinin ya da şerhlerinin varlığına dair bilginin ulaşmamasıdır. Nitekim Makrizî, onun fıkıh, hilaf, usuleyn, mantık, tıp, Arap dili, hesap, musiki ilimlerinde eser verdiğini bildirmiştir. Ancak bu eserlerin pek çoğunun varlığı günümüzde bilinmemektedir. Bu eserler gibi şerhlerinin bilinmemesi de mümkündür. Bu hususta muhtemel ikinci bir neden ise, bu muhtasarların sırf pratik birer özet-formül kitabı olarak eğitimde kullanılması amacıyla tasarlanmış olmasıdır. Zira "metin ezberleme" eğitimde tercih edilen yöntemlerden biri olarak kullanılagelmiştir. Hatta

[276] İbn Fellûs, *Nisâbu'l-Habr*, Laleli, 2750, 53a.
[277] İbn Fellûs Mardînî, *İrşâd fî Hisâbi'l-Meftûh*, (Süleymaniye Kütüphanesi, Hasan Hüsnü Paşa, 1292), 63b.
[278] İhsan Fazlıoğlu, "Mustafa Sıdkı", *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/mustafa-sidki [Erişim: 06.02.2022]
[279] Sedat Şensoy, "Şerh", *DİA*, https://islamansiklopedisi.org.tr/serh#1 [Erişim: 30.11.2021]

eserlerin telif edildiği on ikinci ve on üçüncü yüzyılın Şam'ında ezber yöntemi önemli bir öğretim metodu idi.[280] Bu muhtasarlar ise hevâî hesap alanında telif edilmiş olup, bu yöntem için uygun görülebilir. Konuların maddeler halinde ele alınmış olması ve cümlelerin uzun yapıda olmaması da bu ihtimali kuvvetlendirmektedir. Ayrıca önemli bir devlet görevi olan katiplik ve muhasiplik için hevâî/zihni hesap yöntemi tercih edilen bir yöntemdi. İbn Fellûs, hesap eserinin son bölümünde ele aldığı problemleri açıklarken, denklem türlerinden birini, divan muhasiplik sınavlarında çıkan sorulardan olduğunu belirtmiş. Kesirler bölümünde de yine divan muhasiplerinin sittîni hesabı iyi bildiklerini belirterek bu konuda zihin egzersizinin sıklıkla yapılmasını tavsiye etmiştir. Bu ise hesap kitabının, sınav çalışmalarında kullanılacak bir "el kitabı" olarak tasarlandığını göstermektedir. Eserde kapalı gibi görülen hususların, eserlerin aktif kullanıldıkları dönemlerde bilinebilir birer husus olduklarını, müellifin yaşadığı döneme yakın dönemlerde telif edilmiş eserlerden anlamaktayız.

İbn Fellûs'un kaynakları eserlerinde de bahsettiği gibi; Pisagor, Nikomakhos, Kerecî, Diophantus'dan nakillerde bulunan Kâdî el-Mâristânî el-Cebrî, Ömer Hayyâm ve Nasıruddin Tûsî'dir. Ayrıca o, eserinde Hârizmî'den de bahsetmiştir.

İ'dâdü'l-İsrâr'da Nikomakhos'un Aritmetiğe Giriş'indeki sayı türleri ve ek olarak "düşman sayılar" adında bir sayı türü incelenmiştir. Ancak müzikal orantı ile ilgili bölüm mevcut değildir. Bu konu ile ilgili müstakil bir eser telif edeceğine dair eserin dibâcesinde bildirmiş olup, bu eseri günümüze ulaşmamıştır. Nikomakhos'un eseri Pisagorasçı sayı mistisizmini aktaran bir eserdir. İbn Fellûs'un eseri ise bu mistisizmden arınmış "sayı olmak bakımından sayıyı" ele alan bir yaklaşım vardır. Bu yaklaşım, mistisizm akımının İslam dünyasındaki önemli temsilcilerinden birisi *İhvân-ı Safâ* topluluğunun eserlerinin "sayılar" bölümü incelendiğinde daha iyi gözlemlenebilmektedir. Söz konusu risalelerde Nikomakhos'un ele aldığı sayı türleri yorumlanmıştır. Bununla birlikte İbn Fellûs "vefk" ilmini hesap ilminin bir şubesi olarak zikretmesi, mudmar (gizli) sayılar ve gizli isimlerle ilgili sayılar teorisi kitabında ve cebir kitabında değerlendirmede bulunması, *vefk, ebced* gibi İslami bir bağlam içerisinde yapılan kısmına karşı mesafeli olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

[280] M. Chamberlain *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350*, s.113

Kerecî'nin *el-Bedî* eseri, İbn Fellûs'un cebir eserinde kaynak olarak zikredilmiştir. Bir diğer kaynak ise ismi zikredilmese bile Kerecî'nin *el-Fahrî* eseridir. İbn Fellûs'un matematik geleneği içerisinde Kerecî ve Semevel el-Mağribî'nin temsil ettiği *hisâbî cebir* ya da *aritmetik cebir* tarzını benimsediği görülmektedir. Bununla birlikte İbn Fellûs, cebir eserinde denklem çözümleri ile ilgili *geometrik cebir* alanında birer zirve isim olan Ömer Hayyâm ve Şerefeddin Tûsi'ye atıfta bulunmuştur. Eserleri saf *aritmetik cebir* içeren müellifin yaptığı bu atıfı değerlendirdiğimizde, *geometrik cebir* fikrinden uzak olmadığını düşünebiliriz. Zira dönem bakımından geometrik cebirden aritmetik cebire geçişin henüz tamamlanmadığı bir zaman dilimidir. Bu atıfın bir başka nedenini, özellikle üçüncü dereceden denklem türlerinin aritmetik çözümlerinin keyfiyetinin bilinmemesi olarak düşünebiliriz.

Nihayetinde; İbn Fellûs'un eserleri, dönemin matematik anlayışını başarılı bir şekilde yansıtmaktadır. Ayrıca bu eserler, gerek İslam öncesi matematik çalışmalarını aktarıcı rolleri bakımından, gerekse Osmanlı dönemi matematik çalışmalarını etkilemeleri bakımından da mühim bir konuma sahiptirler.

3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ESERLERİN TÜRKÇE TERCÜMELERİ

Bu bölümde İbn Fellûs'un matematik alanında günümüze ulaşan dört ayrı risalesi yani ilm-i aded, hesap, cebir ve mesaha alanında telif etmiş olduğu dört eserinin Türkçe tercümeleri verilecektir. Eserlerin tercüme sıralaması şu şekildedir:

1. İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd
2. İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb
3. Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr
4. et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha

I. İ‘DÂDÜ’L İSRÂR FÎ ESRÂRİ’L-A‘DÂD ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ

Rahman ve Rahim Olan Allah’ın Adıyla

Hamd, alemlerin rabbi olan Allah’a, selam ise Efendimiz Muhammed aleyhisselam ve tüm ailesinin üzerine olsun.

Bu muhtasar *ilmü’l-aded/aritmetik ilmi/sayılar teorisi* hakkındadır. [Bu ilmin] inceliklerini, garipliklerini, sırlarını ve mükemmelliklerini içerir. [Bu eseri] kutsal Beytullah’ın civarında cem ettim. Ardından, beden bakımından süfli isteklere meyilden ve düşünce bakımından dünyevi kusurlardan temizlenerek Hz. Peygamberin -salat ve selamın en faziletlisi onun üzerine olsun- kabrini ziyaret ettim. Muhabbetinin ve sevgisinin hakikati aşikâr olup, isteğine cevap vermem gereken birisi, bana bu konuda soru sordu. İki yüce beldede ve iki Harem-i Şerif’de teberrüken (bereket umarak) sorusuna cevap vererek istediği şeyi ona hemen ulaştırmak istedim. Onun [kitabın] ifadelerini özetledikten sonra uzunluk ve kısalık arasında ortalama olarak [bir uzunlukta eser] meydana getirdim. [Sonra] defalarca Kabe’yi tavaf ettim. Allah’dan gizli ve aşikâr bir şekilde Kerim olan Zatı hürmetine onu doğru kılmasını ve naim cennetlerinde bizi ebedi olarak rızıklandırmasını diledim. Muhakkak ki O, Cevad (çok cömert) ve Kerim (yüce gönüllü)dür.

Aritmetikte Pisagor’un [takipçisi] Nikomakhos’un kitabını esas aldım ve *İ‘dadu’l-İsrâr fî Esrâri’l-A‘dâd* olarak isimlendirdim. [Bu kitapta] müzikal oran fennine/sanatına değinmedim. Çünkü [bu konu] için başka bir muhtasar tahsis ettim ve onun yerine sayısal işlemlerle bağıntısı sebebiyle hendesi usulü matematik kitaplarından derledim. Zira bu, hesap fenninden bir fendir.

[*İlmü’l-aded*], hesap fenninden bir fen olup, [sayı] olmak bakımından sayıların bilgisidir. Hesap fenninden geri kalanlar ise onun [ilmü’l-adedin] emarelerinin/göstergelerinin ve ek kısımlarının bilgisi olup [ilmü’l-aded] bunlara takdim edilir/öncelenir. Ayrıca hesap ilminin tüm alt dalları bu ilme muhtaçtır. Onun geçersizliği ile geçersiz olurlar. Bu ilim [ilmü’l-aded] ise, onlardan hiçbirine gereksinim duymaz. Onların geçersizliği ile geçerliliğini kaybetmez. Böylece ondan [ilmü’l-adedden] geri [ikinci planda] kalırlar. Hesap ilminden bunun[ilmü’l-adedin]

dışında kalanların malumatı onun asıl olmayan/fer'î kısımlarının bilgisinden [ibarettir].

Meftûh ilmi[281] çarpma, bölme ve oranı bilmektir. Bu [ilim] de adedi/sayıları inceler.

Cebir ve mukabele, meçhulleri ortaya çıkarmanın bilgisidir yani bilinmeyen sayıları ele alır.

Mesaha ilmi, ölçülebilir şekilleri hesaplar. Böylece ölçülebilir şekillerde sayıları ve karşılık geldiği durumları inceler.

Vefk ilmi, uygun şekilleri çıkarmayı bilmektir. Ve bu da sayılar ile ilgilidir.

Devr ve vesâyâ ilmi, devir işlemlerindeki [soruların] cevaplarını ortaya çıkarır. Bu ilim de sayılar ile ilgilidir.

Geri kalan yöntemler, *çift hata, haşv, dirhem ve dinar, tassûc, tahlil* ve *terkib* yöntemleri ile bilinmeyenlerin bulunması olup, hepsi sayı/aded ile ilgilidir. Yani bu ilmin, hesap ilimlerindeki en temel bölüm olduğu ortaya konulmuştur. Şu kadar var ki, tasrif[282] i diğer edebiyat ilimlerine göre onların temeli olduğu halde tehir edilmesi gibi, hesap ilmi de zorluğu ile [ikinci planda] ele alınır.

Bu muhtasar, bir mukaddime ile üç bâb içermektedir.

Mukaddime, bu ilmin *beyanı, mebadîsi, mesâili ve gayesi* hakkındadır.

Birinci bâb; sayıları sayma ve kendi fasıllarında isimlerinin bilgisi hakkındadır.

İkinci bâb; [sayıların] türetilmesi, çıkarımları [türetilen sayılar] ve türetirken ki gereksinimlerin bilgisi hakkındadır.

Üçüncü bâb; hendesi usuller ve matematik (riyâza) kitaplarından seçip bir araya getirdiğim tüm esaslar hakkındadır. Ve bu yirmi beş asıldır.

Allah cc okuyanı ve inceleyeni faydalandırsın, ona sırlarını ve anlamlarını öğretsin, gizli sembollerden perdeyi kaldırarak açık bir şekilde [ilim] hazinelerini ortaya çıkarmada yardımcı kılsın. Muhakkak ki O, cevapların koruyucusudur. Tevhid ve yetki/temsil O'na aittir.

---

[281] Burada kastedilen *hevâî hesap* ilmidir. Nitekim yazarın bu konuda *İlmü'l Meftûh min İlmi'l-Hisâb* isimli eseri mevcuttur.
[282] Sarf ilmi; fiil vb. çekim konularını ele alır.

Mukaddime

Bil ki bu ilmin *konusu(mevzusu);* diğer sayı türlerini türetmek bakımından hevhevi/aynî ve gayrî sayılardır.

İlkeleri (Mebâdîsi); [bu sayıları] türetmek için ortaya konulmuş yöntemlerdir.

Problemleri (Mesâili); hakkında soru sorulan cüz'iyatları/kısımlarıdır.

Gayesi; bu sayıları nasıl türeteceğini bilmek, nitelik ve nicelik durumlarını göstermek, her şeye gücü yeten Yüce Allah'ın onlarda yarattığı letaif ve gariplikleri, hoşluk ve acayiplikleri, dostluk ve düşmanlıkları, ortaklık ve zıtlıkları ve diğer sırları, telifatları/ kompozisyonları, nadiren oluşan durumları ve bağıntıları görmektir.

Birinci Bâb

Sayıların sayımı ve kendi fasıllarında isimlerinin bilgisi hakkındadır.

Bil ki sayı genel olarak yirmi beş türden oluşur.

1) *Doğal* (*tabii)* [sayılar]dır. Birden başlar sonsuza kadar gider. Her sayının kendinden önceki sayı ile farkı, kendinden sonraki sayı ile farkına eşittir. Artış miktarı, birer birer ya da daha fazla olabilir.
2) *Çift* [sayı], iki eşit [tam sayıya] bölünebilen [sayı]dır.
3) *Çiftin çifti*; iki eşit [tam sayıya] bölünebilen [sayı] olup, bu bölümlerin her biri [tekrar] iki eşit [tam sayıya] bölünür ve bu bölünme, bire kadar devam eder.
4) *Tekin çifti*; iki eşit [tam sayıya] bölünebilen [sayıdır]; [bu bölümlerden] her biri tek [sayı]dır.
5) *Çift ve tekin çifti*; iki eşit [tam sayıya] bir, iki veya daha çok kez bölünebilen [sayı] olup, bu bölüm bire ulaşmaz.
6) *Tek sayı*, çift sayının yapı/varlık bakımından zıddıdır. Hiçbir zaman iki eşit [tam sayıya] bölünmez.
7) *Adedü'l-evvel/İlk tek sayılar/asal sayılar*: Asal sayı, kendisini bir haricindeki [sayıların] saymadığı/bölmediği sayıdır.
8) *Bileşik* (m*ürekkeb)* [tek sayılar], kendisini bir ile birlikte diğer sayılarında saydığı/böldüğü [tek sayılardır].

9) *Ortak (müşterek)* [tek] sayılar: Müşterek [tek] sayı; kendi içinde bileşik, diğer [tam sayılar] için ise evvel/asal olan [sayı]dır. Yani o ikisini [ortak] bölen bir sayı yoktur.
10) *Artık (zaid)* sayılar: Zâid sayı, cüzlerinin [toplamının] miktarı, [sayının] miktarından fazla olan sayıdır.
11) *Mükemmel (tâm) sayılar*: Mükemmel sayı, cüzlerinin [toplamının] miktarı, [sayının] miktarına eşit olup, fazla veya eksik olmayan sayıdır. "Mutedil" olarak adlandırılır.
12) *Eksik (nakıs)* sayılar: Nakıs sayı, cüzlerinin [toplamının] miktarı, [sayının] miktarından eksik olan sayıdır.
13) *Dost (mütehâbbe) sayılar*: Üç çeşittir. Nicelik açısından dost sayılar, nitelik açısından dost sayılar ve her iki açıdan dost sayılar.
14) *Düşman (mütebâgada)* [sayılar]: Bunlar da kendilerinin zıttı ve çelişiği olan dost sayılar gibi üç çeşittir.
15) *Yüzeysel (musattah)* sayılar: *Musattah* sayı iki boyuta sahip olup, pek çok türü mevcuttur. İlki üçgen sayılar olup, sonra sırasıyla daha üsttekilerdir.
16) *Üç boyutlu* (*Mücessem)* sayılar: *Mücessem* sayı üç boyutu olan sayı olup, musattah sayı gibi pek çok türü mevcuttur.
17) *Nârî (Piramit)* sayılar: İlk *nârî* sayı, dört yüzeye sahip olan ve üçgen bir tabandan veya yukarısından başlayıp, yüzeyler düzeninde [devam edip] bir nokta ile biten sayıdır.
18) *Küp (Muka'ab)* sayılar: *Küp* sayı, dokuz eşit yüzey, on iki kenar ve sekiz cisimsel (üç boyutlu) açı ile çevrili sayıdır.
19) *Levhi* sayılar: *Levhi* sayı, birbirinden tamamen farklı üç boyuta sahip olan sayıdır.
20) *Bi'rî* sayılar: *Bi'rî* sayı, uzunluğu genişliğine eşit ve derinliği daha fazla olan sayıdır. *Bi'rî, tâbûti ve zenbûri* [sayı] olarak da adlandırılır.
21) *Lebinî* sayılar: *Lebinî* sayı, uzunluğu genişliğine eşit ve derinliği daha az olan sayıdır.
22) *Dairesel* sayılar: *Dairesel* sayı, düzlemsel olup, başladığı [sayı] ile biten sayıdır.
23) *Küresel* sayılar*: Küresel* sayı; üç boyutlu olup, başladığı [sayı] ile biten sayıdır.

24) *Hevhevi/aynî* sayılar: *Hevhevi* sayı, aslını/özünü koruyan [sayıdır]. Sırf birliktir. Tek [sayılar], kare [sayılar], doğal küp [sayıları] bu türdendir.
25) *Gayrî* sayılar: *Gayrî* sayı, bir şeyin kendisinden bir fazlası ile çarpımından elde edilen sayılardır. Bunlar *müderrec* ve *mütevâlî* olarak da isimlendirilirler.

İKİNCİ BÂB

Sayıların üretimi, meydana getirilmesi ve bu sayıların çıkarımı esnasındaki zorunlu ilişenlerin (levâzım) beyanı hakkındadır.

BİRİNCİ NEV‘

Doğal (tabii) sayılardır. Birden başlar ve [sayı dizisinin] terimleri[283] arasındaki fark sabit bir oran ile artar. [Terimleri arasındaki] farka/artış miktarına göre pek çok çeşidi vardır. Bazen birer birer, bazen ikişer ikişer artar. Sonsuza kadar bu şekilde [devam eder]. Her bir [sayının] kendisinden önceki ile farkı, kendisinden sonraki ile farkına eşittir. İki durum ortaya çıkar:

1) Her sayı, kendisinden uzak veya yakındaki haşiyelerinin (sayının sağ ve solundaki kendisine eşit uzaklıkta olan terimlerin) toplamının yarısına eşit olur.
2) Her haşiyenin toplamı, ortadaki iki sayının toplamına ya da ortadaki [sayının] iki katına eşit olur

Eğer birden [başlayarak] bu [sayıya] kadar artan [sayıları] toplamak istersen, iki haşiyenin toplamının yarısı, ikinci sayının yarısı ile çarpılır. Bu yöntem, doğal sayıların hepsi için geçerlidir.

İKİNCİ NEV‘

Çift sayılar olup üç kısma ayrılır. Bu kısımlar onun [çift sayının] birer boyutudur. Çünkü ondan dallanmışlardı.

- *Çiftin çifti*
- *Tekin çifti*

[283] Mertebe kelimesi “terim” olarak çevrilmiştir.

- *Çift ve tekin çifti*.

ÜÇÜNCÜ NEV'[284]

Çiftin çifti olup *satranç sayıları* olarak da isimlendirilir. Bu [sayılar], "bir"in istenildiği kadar iki katının alınması ile türetilirler. Beş durum oluşur.

1. Karşılıklı her haşiyenin çarpımı, ortadaki iki sayının birbiriyle çarpımına veya ortadakinin [eğer tek bir sayı varsa] kendisi ile çarpımına eşit olur.
2. [Çift sayı dizisi] içindeki her sayı, kendisinden önceki sayıların toplamının bir fazlasına eşit olur.
3. Herhangi bir [çiftin çifti] sayı kendisi ile çarpıldığında, o sayının iki katından bir önceki sayı [numaralı kutudaki sayı] elde edilir.
4. Parçaları (cüzleri), isim ve kuvvet bakımından eşittir/tutarlıdır.
5. Cüzlerin her birinde sayılardan bir sayı vardır. Bu sayılardan çoğu satranç tahtasındaki [bir sayıya] tekabül eder. Bu nedenle satranç [sayıları] denir.

   Eğer [satranç] tahtasındaki [ilk kutucuğa] koyarsan ve [her sayının] iki katını alırsan altmış dördüncü kutucukta ne olduğunu bilmek için iki yoldan başka bir yol yoktur. Ya, iki katı alınmış küçük sayının iki katını alırsın. Bu bilinen bir yoldur. Ya da büyüğünü [alırsın].

   Eğer ilkini uygularsan, üçüncü kutudaki [sayının] karesini alırsın. Beşinci [sayıyı] elde edersin. (1,2,4,8,16,32,64…).[Beşinci sayının] karesini alırsan, dokuzuncu [sayıyı] elde edersin. [Dokuzuncu sayının] karesini alırsan on yedinci [sayıyı] elde edersin. [On yedinci sayının] karesini alırsan otuz üçüncü [sayıyı] elde edersin. [Otuz üçüncü] sayının karesini alırsan altmış beşinci [sayıyı] elde edersin. Bu sayıdan bir çıkarırsan satranç tahtasındaki sayıların toplamını bulursun.

   Eğer ikinciyi [büyük olanı] uygularsan bu her kutudaki [sayının], kendisinden önceki kutulardaki toplam [sayının] iki katı olmasıdır. Bu yöntemle de işlem yaparsın. Ancak her kutunun karesini aldıktan sonra yarısını eklersin ve iki katı

[284] Eserin aslında yeni bir bölüm olarak belirtilmemiş olup uygunluk bakımından ilave edilmiştir.

alınan ilk sayı ile toplarsın. Bu da şiir beytindeki [harflerle ebced hesabına göre altmış dördüncü karedeki toplam sayıyı verir.]

"*he, elif, vav, elif, he, he, tı,* ve *sıfır*, sonra *ze, cim, ze*, ve tekrar *sıfır*, ve de ki; *dal, dal, ze, vav, dal, dal, ha, elif*"

DÖRDÜNCÜ NEV'

Tekin çiftidir. [Bu sayıların] doğal sayılardan türetilmesi, her bir [tek] sayının iki ile çarpılması iledir. Böylece, tekin çifti sayılar, herhangi bir karışıklık olmaksızın aynı minval üzere oluşurlar. Beş durum oluşur.

1. Her bir [sayı] kendisinden önceki [sayıdan] dört fazla olur.
2. Her bir [sayı] kendisinden öncekine göre beşinci sıradadır.
3. Her haşiyenin toplamı, ortadaki iki sayının toplamında ya da [ortada tek bir sayı var ise] ortadaki sayının iki katına eşittir.
4. Cüzleri/parçaları isim ve kuvvet bakımından farklıdır.
5. Cüzlerinde hiçbir sayının olmadığı durumdur. Bu iki tür, birbirine zıt iki tarafta gibi olup, ikisinin arasında müşterek/ortak bir yapıya sahip diğer bir tür olan *çift ve tekin çifti* oluşur.

BEŞİNCİ NEV'[285]

[*Çift ve tekin çifti* sayılardır.] İki eşit parçaya bölünürler. Ancak bölme işlemi bire kadar devam etmez. Bu sayıları türetmek için, tek doğal sayılar bir satıra yazılır. Çift doğal sayılar ve çift satranç [sayıları] diğer bir satıra o sayıların karşısına yazılır. Bu satırdaki sayıların her biri, diğer satırdaki sayıların hepsi ile çarpılır. Böylece noksanlık olmaksızın sırasıyla *çift ve tekin çifti* olan tüm sayıları elde edersin.

Burada [çift sayılara] özel diğer durumlarla birlikte bu iki nev'in birkaç durumu ortaya çıkar. Satranç sayıları en büyük kısmı [çift ve tekin çifti sayıları] böler. [İki ile] bölünmesi ise bire kadar devam eder ve biter. Tekin çifti [sayılar da] en büyük kısmı böler. Bu nev'de (çift ve tekin çifti sayılarda) büyük kısım (çarpma ile elde edilen kısım) [iki] ile bölünür. Ancak bire ulaşmadan önce bölme işlemi biter.

[285] Eserin aslında yeni bir bölüm olarak belirtilmemiş olup, uygunluk bakımından ilave edilmiştir.

[Ortaya çıkan] diğer iki durum şunlardır:

1. [Bu sayıları] elde ettikten sonra bir satıra yazdığında, dikey satırda *tekin çifti sayılar* için [geçerli olan] durumlar ortaya çıkar.
2. Yatay satırda *çiftin çifti sayılar* için [geçerli olan] durumlar ortaya çıkar.

ALTINCI NEV‘

Tek sayılardır. Tek sayılar çift sayıların her yönden zıddıdır. Aynı şekilde üçe ayrılırlar. Bunlar [tek sayının] boyutlarıdır. Çünkü [tek sayıdan] çeşitlenip ortaya çıkmışlardır.

- *Asal* (*adedü'l-evvel*) [tek sayılar]
- *Bileşik (mürekkeb)* [tek sayılar]
- *Ortak (müşterek)* [tek sayılardır].

Asal sayılar ile ilgili iki durum ortaya çıkar:

1. 1'in dışında hiçbir sayı kendisini bölmez.
2. Kendine isim olandan başka parçası/çarpanı yoktur.

Mürekkeb /bileşik [sayılar] için bu iki durumun zıttı olan iki durum ortaya çıkar:

1. Bir ile birlikte başka sayılar da kendisini böler.
2. Kendisine isim olanla birlikte başka parçası/çarpanı vardır.

Bu iki [sayı] türü [asal sayılar ve mürekkeb sayılar] ortaya çıkan durumlar açısından birbirine karşıt iki taraf gibi olduğundan, bu iki tür arasında olan *müşterek*/*ortak* [*sayı türü*] ortaya çıkar.

İlki [asal sayılar] *evvel* olarak isimlendirilir. Çünkü ondan gayrısı ona bölünür. Ancak O kendisinden gayrısına bölünmez. İkincisine *mürekkeb* denir. Çünkü, bir sayının diğer sayı ile çarpımından [elde edilir]. Üçüncüsü ise bu ikisi arasındadır.

Bazı mütekaddimun ehli, bu üç kısmı, karışık olan şeyleri birbirinden ayıran kalbura benzediğinden ötürü *gırbâl* olarak adlandırmışlardır. Bu [sayıları] türetmenin yolu [şöyledir]: Doğal tek sayı dizisini üçten başlayarak istediğin yere kadar alıp bir satıra yazarsın. Sonra bunları filtreleyerek karışık haldeki üç [sayı] türünü bulursun. Böylece aralarında ayrım yapabilirsin. Şayet incelediğin sayıları, birden başka hiçbir sayı

bölmezse, o *adedü'l- evvel /asal sayıdır*. Eğer bir ile birlikte başka sayılar da bölerse, o *mürekkeb/bileşik [sayı]dır*. Her *mürekkeb [sayıyı], asal sayı* kendi miktarınca böler. Eğer bir başka [sayı] ile ölçülürse, o başka [sayı] da onun gibidir. Yani onu asal sayı kendi miktarınca böler. Bir başka deyişle [bu sayılar] *müşterektir*. Bu işlemi yaptığında sayıların ilkini bulursun. İlk sayılanlar, tek sayılarının ilkinin (ilk tek asal sayının) birimleri ile sayılır. İkincisi, ikincisi ile, üçüncüsü de üçüncüsü ile sayılır ve bu şekilde devam eder. Terimleri ikişer ikişer atlayarak [sayarsın].

[Asal] sayıların ikincisini bulduğunda ilk sayılanlar, terimlerin iki katı kadar atlanarak sayılır. Ve o da sayılanların ilkinin birimleri ile dörttür. Sayılanlardan ikincisi ikinci [asal sayı] ile sayılır. Bu şekilde devam eder. [Tek sayı dizisinin] terimlerini dörder dörder atlarsın.

[Asal] sayılardan üçüncüsünü bulduğunda ilk sayılanlar yine aynı şekilde sayılır. Terimleri altışar altışar atlarsın. Bu şekilde devam eder.

Bu üç sayı çeşidini yazanlar için üç durum ortaya çıkar:

1. Sayan/bölen sayıların her birinin oranı, sayılan/bölünen sayıların oranına, yani sayılanlardan kalanların oranına eşittir.
2. Sayılan sayılarda aşılan/atlanan sayıların mertebeleri, ikiden başlayan ardışık çift doğal sayıları oluşturur.
3. Sayı katları, üçten başlayan ardışık doğal tek sayıları meydana getirirler.

ONUNCU NEV'

Artık (zaid) sayılar olup on ikinci nev'deki nakıs sayıların zıddıdır. Çünkü [nakıs sayıların] bölenleri [toplamı] sayıdan daha küçüktür. [Zaid sayların] bölenleri [toplamı] ise sayıdan daha büyüktür. Böylece bu iki nev, sonuç bakımından birbirinin zıddı olup, bu ikisinin ortasındaki on birinci nev olan *tam*[286] *(mükemmel) sayılar* meydana gelir.

[286] Burada "tam" ile kastedilen, sayının zaid veya nakıs olmaması, yani sayının bölenleri toplamına eşit olmasıdır.

ON BİRİNCİ NEV‘[287]

[*Mükemmel sayılar*] en büyük ve en küçük arasında bir basamakta/seviyededir. Bu sayılar satranç sayılarıyla türetilir. Bu sayıları bir satıra yazarsın. Sonra birer birer birbirine eklersin.

Bu [sayıların] ilki bir olup, bilkuvve (potansiyel bakımından) mükemmeldir. Sonra birinci sayı ile sonraki sayı olan iki toplanarak ikinci [sayı] elde edilir. Bu ise üç olup asal sayıdır. Bunu [üçü] üzerine eklediğin sayı olan iki ile çarparsın. Altı oluşur. [Altı] mükemmel sayıdır. Aynısı diğer mükemmel sayılar için de geçerli olup böylece ondan hiçbir [sayı] artmaz. Eğer asal [sayı] elde edilemeyip ziyade oluşursa, sonraki terime geçilir. Bu sayılarla ilgili iki durum ortaya çıkar.

1. Hesap basamaklarının her birinde bir tane [mükemmel sayı] oluşur. Birler basamağında bir tanedir ve o da altıdır. Onlar basamağında bir tanedir ve yirmi sekizdir. Basamakların geri kalanı da bu şekildedir.
2. Daha küçük tarafında altı ve sekiz olmak üzere iki zıt sayı oluşur.

Zaid ve nakıs olan diğer iki kısmın yapıları, çokluk ve düzensizlik biçimindedirler. Türetilmeleri istenildiği gibi değildir. Ancak dengeli(mükemmel) sayılara gelince, bunlar istenilen vasıflara sahip düzenli sayılardan yalnızca bir kaçıdır. Çünkü dünyadaki dengeli ve uyumlu şeyler, dengesiz ve uyumsuz şeylerden daha azdır.

ON ÜÇÜNCÜ NEV‘

Dost sayılardır. Üçe ayrılır.

1. *Nicelik bakımından dost sayılar*;

Sayılardan birinin zaid, diğerinin nakıs olması ve her birinin bölenlerinin [toplamının] diğerine eşit olması ile elde edilirler. Mesela, 220 ve 284 sayıları. Her birinin (220 ve 284’ün) bölenleri [toplamı], miktar olarak diğerine eşittir. Bu sayılar satranç sayılarının toplanılması yolu ile elde edilir. Eğer asal sayı çıkarsa, buna [elde edilen

[287] Eserin aslında yeni bir bölüm olarak belirtilmemiş olup, uygunluk bakımından ilave edilmiştir.

toplama] sonuncu [terimi] eklersin. Yine [ilk çıkan asal sayıdan] sondan bir önceki [terimi] çıkarırsın. [Eğer] bu şekilde iki asal sayı elde edilirse, ikisini birbiriyle çarparsın. Sonra bu sonucu son terim ile çarparsın. Böylece *dost sayıların ilki* oluşur. Sonra asal sayılardan birini diğerine ekleyip ardından çıkan sonucu [toplamın] son terimi ile çarparak ikinci dost sayıyı elde edersin. Bu [işlemden elde edilen] iki dost sayı arasındaki farktır. [Bu sayıyı] ilk dost sayıya eklersin ve ikinci dost sayı oluşur. Bu şekilde sonsuz sayıda [dost sayı] türetebilirsin.

2. *Nitelik bakımından dost sayılar*

Sayılardan birinin çift ve bölenlerinin [toplamının] tek olması veya diğerinin tek [sayı] ve bölenlerinin [toplamının] çift olması ile elde edilirler. Bu iki tür birbirinin zıttı olduğu için, üçüncü tür, aralarında ortak [özelliklere sahiptir]. Bu ise, iki türün birleşimidir. Bütün olarak ve bölenler bakımından eşit iki mükemmel sayıdırlar. Bu tür, anlattıklarımızdan dolayı orta bir türdür. Diğer ikisi ise iki [zıt] taraftır.

ONDÖRDÜNCÜ NEV‘

Düşman (mütebâğada) sayılardır. Dost sayıların zıttı olarak aynı şekilde üçe ayrılırlar.

1. *Nicelik bakımından düşman sayılar*;
2. *Nitelik bakımından düşman sayılar*

Bu iki tür [zıt] iki taraf olarak, aralarında üçüncü bir orta tür oluşur. Nicelik bakımından dost olup, nitelik bakımından düşman olan iki [sayı] ve bunun aksi olan dost [sayıların] tersine, bu iki vasfın bir araya toplandığı [sayılar] hem nicelik hem de nitelik bakımından düşman [sayılardır]. Bu sayılar için de herhangi bir standart/kural yoktur.

ONBEŞİNCİ NEV‘

*Düzlemsel/biçimsel (musatta*h) sayılardır. Çeşitleri çoktur. İsimlerini üçten başlayarak birer birer artan doğal sayılardan alırlar. Doğal sayılardan türetilirler. Bunların hepsini kapsayan yolu, türetilirken türetildikleri sayıların isimlerinden ikişer ikişer daha az artan olmasıdır. İlki üçgen [sayılar] sonra dörtgen [sayılar] olup bu şekilde sonsuza kadar devam eder. İki durum ortaya çıkar.

1. Geometrik şekillere olan benzerliği olup, her kare iki üçgene ve bundan başka geometrik şekillerde ortaya çıkan diğer [düzlemsel sayılara] bölünür.
2. Üçgen [sayıyı] kendi sıralamasındaki karşılık gelen [düzlemsel sayılardan] herhangi birine eklediğinde, ondan sonraki [düzlemsel] sayı bir sonraki basamakta oluşur.

ONALTINCI NEV‘

Cisimsel (üç boyutlu) sayılar olup bu sayıların üç boyutu vardır. Birçok çeşidi vardır. Ancak bunların ilki ve asıl olanı bu nevden sonra gelen on yedinci nevdir.

ON YEDİNCİ NEV‘

Yani *nâri* sayılardır. Ya bir üçgen tabanı ile ya da daha fazlası ile başar ve bir nokta ile biter. Koniye benzediği için *koni* [sayı] olarak da adlandırılır. Aynı şekilde, Mısır’daki piramitlere benzediği için *piramit* [sayıları] olarak da isimlendirilir. *Düzlemsel sayılar* gibi pek çok çeşidi mevcuttur. Çünkü asılları ve kökenleri onlar [yani düzlemsel sayılar]dır. Bu [sayılar] tabanlarına göre [düzlemsel sayıların] düzeniyle isimlendirilirler ve [düzlemsel sayılardan] türetilirler. Üçgen [tabanlılar] üçgen [sayılardan], dörtgen [tabanlılar] dörtgen [sayılardan] türetilir. Bu şekilde sonsuza kadar devam eder. İki durum ortaya çıkar.

1. Her *nâri* sayının kenarı, kendisinden türetildiği düzlemsel sayının kenarına eşittir. Çünkü [düzlemsel sayılar] asıldır.
2. Üçgen [sayılar], [tüm *nâri* sayılar] için esas ve temel sayılırlar. Çünkü onları tabandan en üst noktasına kadar çevrelerler. [Koninin] doğal üst bölümün kısalığı ve ulaştığı nokta [tepe nokta]sına göre kesik, iki veya daha fazla parçalı olanları mevcuttur. Bununla birlikte yapı bakımından aşağıda geniş olup, yükseldiğinde bir noktaya doğru daralan ateşe benzediği için *nâri* [sayı] olarak adlandırılırlar.

ON SEKİZİNCİ NEV‘

Üç boyutlu *küp* (*muka‘ab*)sayılardır. Altı yüzeyi de eşit olup, açıları da kenarları gibi eşittir. Doğal sayılardan elde edilirler. Bir, bilkuvve/potansiyel olarak bir küp [sayıdır].

İkincisi, diğer iki [kare] sayının bir araya getirilmesi ile elde edilir. Üçüncü [küp sayı], sonraki üç [kare sayının] sayının bir araya getirilmesi ile elde edilir. [Küp sayıların] tümü, şekil bakımından, [kare] sayıların sıralamadaki isimleri sayısınca bir araya getirilmesiyle elde edilirler.

Üç durum ortaya çıkar:

5. Tekler ve çiftler peş peşe gelir.
6. Eşit üç sayı birbiri ile çarpılır.
7. [Küp sayıları] topladığında kare [sayılar] ortaya çıkar. Eğer küp sayıları toplamak istersen, birden [başlayarak] ikinci uca kadar [küp sayıların] köklerini toplarsın. Sonra bu toplamın karesini alırsın. Bu istenilen küp sayıların toplamıdır. Bu on dokuzuncu nev'in zıddıdır.

ON DOKUZUNCU NEV'

Levhî sayılar olup, farklı sayıların birbiriyle çarpımından [elde edilir]. [*Küp sayılar*] ise aynı sayıların çarpımından [elde edilir]. [*Levhî sayılar*] farklı oldukları için düzensizdirler. [*Küp sayılar*] ise düzenlidirler. Bu şu anlama gelir. [*Levhî* sayıların] türetilmesi belirli bir kurala göre (hasen) değildir ve de [*küp sayılar*] gibi [çarpılarak] elde edilirler. Halbuki bu iki tür, birbirinin zıttı gibidir. Çünkü birinin [*küp sayının*] boyutu her yönden eşittir. Diğerinin [*levhî sayının*] boyutları ise her yönden farklılık gösterir. Bu ikisinin arasında diğer iki tür olan yirmi ve yirmi birinci türler vardır.

YİRMİ VE YİRMİ BİRİNCİ NEV'

Doğallık ve yapı bakımından olup bu iki tür *"teyrî"* ve "*lebinî*" [sayılar]dır. [*Teyrî*] bir tür mistar[288] gibi olup, inşaatçıların kullandığı teyrîye benzedikleri için için *teyrî* olarak isimlendirilmişlerdir. Bazıları da *bi'r* (kuyuya) benzedikleri için için, *bi'ri* [sayılar] olarak isimlendirir. Bazı alimler ise [bu sayıları] "*zenburiye*" olarak isimlendirirdi. Çünkü eşit iki sayının birbiriyle ve kendilerinden daha büyük bir sayı ile çarpımı ile [elde edilirler]. Bu [cisimlerin] hepsi şekil bakımından birbirine benzerler.

[288] Duvar ve sıva ustalarının kullandığı ensiz düz tahta biçimli alet

Diğer bir tür *lebinîye* (tuğlaya) benzeyip "*lebinî sayılar*" olarak isimlendirilirler. Çünkü iki sayının birbiri ile ve kendilerinden daha küçük bir sayı ile çarpımından elde edilirler. Bu iki tür, diğer iki tür arasında orta tür olarak kabul edilirler. Çünkü her birinin gücü (yapısı) bazı yönlerden eşit ve bazı yönlerden de farklıdır. *Levhî* sayıların gerektirdiği [durumlar], küp/muka'ab [sayıların] gerektirdiği [durumların] zıddı olup aynı şekilde üçe ayrılır.

YİRMİ İKİNCİ NEV'

Dairesel sayılardır. Dairesel sayı, başladığı noktada biten sayıdır. Başlangıcından sonuna kadar bir daireye benzediği için "dairesel" olarak adlandırılır. Üç sayı ile sınırlıdırlar. Bir, beş ve altı. Bir, bilkuvve (potansiyel olarak) daireseldir. Diğer iki sayı ise [beş ve altı] bilfiil (eylemsel olarak) dairesel [sayılar] olup, düzlemsel sayılar gibi iki boyuta sahip olmaları gereklidir.

YİRMİ ÜÇÜNCÜ NEV'

Küresel sayılardır. Bunlar da üç boyutu olmak koşulu ile üç tanedirler. Bir, bilkuvve küreseldir. Çünkü kendisi ile kaç kere çarparsan yine çarpımın sonucu bir olur. Diğer ikisi bilfiil/zaten/bizzat küresel [sayılar] olup, kübik [sayılar] gibi [üç boyuta sahip olmaları] gereklidir. Çünkü aynı türden/cümledendirler. Ancak aralarındaki fark, başından sonuna kadar bahsettiğimiz şekilde olmasıdır.

YİRMİ DÖRDÜNCÜ NEV'

Hevhevi/aynî sayılardır. Hevhevi sayı yani hevhev, kendisiyle işlem yapıldığında hüviyetini/özünü koruyan sayıdır. Sırf "bir" ve tek sayılar hevhevi türündendir çünkü [bu sayıların] asılları bunun [hevhevi sayıların] türünden olan doğal tek sayılardır. Kare sayılar ve küp sayıların yanı sıra tek sayılardan türetilen diğer türler de aynı şekilde hevhevi [sayı] türündendir.

YİRMİ BEŞİNCİ NEV‘

Gayrî / müderrec sayılardır. Bu şekilde isimlendirilmesinin sebebi, [bu sayılarla] nasıl işlem yapılırsa yapılsın yine gayrî [sayılar] elde edilir. Bu bakımdan hevhevi sayıların zıttıdır. Bu tamamen saf bir düalizmdir. Çift sayılar bu türdendir. Mükemmel sayılar, dost sayılar ve bunların dışındakiler bunlardan elde edilirler. Gayrî sayılar, ardışık doğal sayıların birbiri ile çarpımıyla ya da çift sayıların toplanması ile elde edilirler. Gayrî sayılar, herhangi bir noksanlık olmaksızın düzenli bir yapıya sahiptirler.

Bu iki tür (*hevhevi/aynî* sayılar ve *gayrî* sayılar) için on tane levâzım ortaya çıkar.

1. Hevhevi sayılardan elde edilen kare sayıları bir satıra yazarsın. Çift sayıların toplamı olan gayrî sayıları da diğer bir satıra yazarsın. Bu iki satırdaki [sayıları] incelediğinde, aralarındaki ilişkiye ve tüm sayıların türetilmesi esnasında aralarındaki [doğal sayı dizisi oluşturan] farka şaşırırsın. Gayrî sayılardan ilki, kare sayılardan ilkinin iki katı, ikincisi ikincisinin bir buçuk katı olur. Bu şekilde sonsuza kadar devam eder.
2. Bunu tersine çevirirsen, yani kare [sayılardan] ikincisini *gayrî* [sayıların] birincisine ve [kare sayılardan] üçüncüsünü, [gayrî sayıların] ikincisi ile ilişkilendirip (oranlanıp) bu şekilde devam edersen, aynı şekilde bu oran açıkça ortaya çıkar. Ancak aralarındaki fark, burada [orandaki sayıların arasındaki] farkın ikiden başlayan ardışık doğal sayılar olması ve [diğer dizide oranların arasındaki] farkın birden başlayan [ardışık doğal sayıları oluşturmasıdır.]
3. Kare [sayılar] arasındaki fark, hevhevi [sayı] türünden olan tek sayılar iledir. Gayrî [sayılar] arasındaki fark gayrî [sayılar] türünden olan çift sayılar iledir.
4. Her gayrî [sayıyı], iki kare [sayı] arasına gelecek biçimde yazdığında [oluşan sayı dizisinde], bir istisna olmaksızın ardışık her üç terim arasında geometrik bir oran ortaya çıkar. Kenardaki sayıların birbiri ile çarpımı, ortadaki sayının kendisi ile çarpımına eşit olur.
5. İki gayrî [sayıyı] toplayıp, aralarındaki kare [sayının] iki katını eklersen her zaman bir kare [sayı] elde edersin.
6. Gayrî [sayılardan] her birini sıralamada kendisinden sonra gelen kare [sayıya] eklediğinde bir istisna olmaksızın üçgen sayıları elde edersin.

7. Her kare sayıya, kökünü eklediğinde, [gayrî sayı dizisinde] kendisinden sonraki sıradaki sayıyı elde edersin. Eğer [kare sayıdan] kökünü çıkarırsan, kendisinden önceki sıradaki [gayrî sayıyı] elde edersin. Sonuç olarak, artma ve azalma ile, kare [sayıdan] iki gayrî [sayı] ortaya çıkar.
8. Gayrî sayıdan kendisinin küçük bileşenini(çarpanını) çıkardığında kendisinden önceki sıradaki kare [sayıyı] elde edersin. Eğer [gayrî sayıya] büyük çarpanını eklersen, kendisinden sonraki sıradaki kare sayıyı elde edersin. Sonuç olarak, artma ve azalma ile, gayrî [sayıdan] iki kare [sayı] ortaya çıkar.
9. Eğer gayrî sayıları toplamak istersen, doğal sayı sıralamasına göre birden [başlayarak] [terimlerin] sayısından bir fazlasına kadar toplarsın. Bu toplamı, [terim] sayısının iki bölü üçünün iki bölü üç eksiği ile çarparsın. Elde edilen sonuç istenilen cevaptır.
10. Eğer, hevhevi sayılardan elde edilen kare [sayıları] toplamak istersen, birden en son sayının köküne kadar olan sayıları toplarsın. Bu toplamı, son sayının [kare kökünün] iki bölü üçünün bir bölü üç fazlası ile çarparsın. Elde edilen sonuç, istenilen cevaptır.

Bil ki bu iki bölüm, tüm sayı çeşitlerini oluşturan iki kaynaktır. Önceki alimlerden bazıları, tüm sayı türlerinin hevhevi sayılardan elde edildiğini söylemişlerdir. [Hevhevi sayılar] tek sayıların elde edildiği bir tür olup "birlik" [yapısına sahiptir]. Gayrî [sayılar] ise çift sayıların elde edildiği bir tür olup bir tür düalist (çift) [yapıya sahiptir]. Bununla birlikte [tek sayıların] hevhevi [sayılardan] elde edilmesi eksiksiz ve periyodik bir tekrar biçiminde gerçekleşirken, [çift sayıların] gayrî [sayılardan] elde edilişi, periyodik olmaksızın [gerçekleşir]. Bu [durum] ve iki [sayı] türünün nasıl beş sayı türüne ayrıştığı, muhtasarın sonunda tablodan sonra eklenen ağaç [şablonunda] apaçık görülmektedir. Bu kadarı, Yüce Allah'ın sayılarda yarattığı hakikat yelpazesi ve inceliklerin yöntemleri açısından yeterlidir. [Bu yöntemler] hazinelerde gizlenenleri [bulmaya] yardımcı olur ve [sayıların] rumuzlarının gizliliği üzerindeki perdeyi açıp kısaca beyan eder. Allah Teala'nın birliğine ve tek oluşuna delalet eder.

ÜÇÜNCÜ BÂB

Hendese kitaplarından elde edilen tüm esasların bildirilmesi hakkındadır. Bunlar yirmi beş esastan oluşur.

1. Herhangi bir sayı iki farklı parçaya ayırdıktan sonra birini diğeriyle iki defa çarpıp kareleri toplamından çıkarmaktır. Kalan, bu iki sayının arasındaki farkın karesidir. Eğer [kareleri toplamına] eklenirse elde edilen sonuç, bu iki sayının toplamının karesidir.
2. Herhangi bir sayı yine aynı şekilde iki parçaya bölünür. Birincinin karesinin ikinci ile üç kez çarpımı ve ikincinin karesinin birinci ile üç kez çarpımı toplanır. Buna iki parçanın küpleri toplamı eklendiğinde bölünen sayının küpüne eşit olur.
3. Herhangi bir sayıyı haşiyelerinden biriyle, sonra diğer taraftaki haşiyesi ile çarpmaktır. Elde edilen sonuç, o sayının küpü ile sayının farkına eşittir.[289]
4. Herhangi bir sayıyı kendisinden bir çıkardıktan sonra karesi ile çarpıp bu sonuca [sayının] karesini eklemektir. Elde edilen toplam, sayının küpüne eşittir.
5. Herhangi bir sayının haşiyelerinden biri kendisine karşılık gelen diğer haşiye ile çarpılmasıdır. Elde edilen sonuç, sayının karesi ile sayının haşiyeyle farkının karesinin farkına eşit olur.
6. Tüm sayıları kendisinden sonra gelen sayı ile çarptıktan sonra uçtaki/haşiyelerdeki sayılardan her biri diğeriyle çarpıldığında İlk sonuç ikinci sonuçtan şu kadar fazladır. [Her] haşiye ile ortadaki diğer sayının farkının o haşiye ile ortadaki yanındaki sayının farkının çarpımının [toplamlarına] eşittir.
7. Herhangi iki kare arasındaki farkın, kökleri arasındaki farka bölümüdür. Çıkan sonuca kökleri arasındaki farkı ekleyip ikiye bölersen büyük olan karenin kökünü elde edersin. Eğer aksini yaparsan (yani kökleri toplamına bölüp çıkan sonuca kökleri toplamını eklersen) elde edilen küçük karenin köküdür.
8. Herhangi iki sayının her birini diğerine bölüp sonucunu iki sayıdan biriyle sonra da diğeriyle çarpmaktır. Elde edilen meblağlar, bu iki sayının karelerine eşittir.

[289] Bu kural yalnızca ardışık üç sayı için geçerlidir.

9. Herhangi bir sayı iki farklı parçaya bölüp, sayılardan biri ile [bölünen] sayının yarısının farkının karesini bu iki parçanın çarpımına eklemektir. [Elde edilen sayı], bölünen sayının yarısının karesine eşit olur.
10. Herhangi bir sayıyı bir miktar artırmandır. Artan bu sayıyı, artma miktarı ile çarpıp, [ilk] sayının yarısının karesi ile topladığında, [elde edilen sonuç], sayının yarısı ile eklenen kısmın toplamının karesine eşit olur.
11. Herhangi üç tane [geometrik] orantılı sayıyı [alırsın]. Ortadaki [sayının] karesini, küçük terime böldüğünde büyük olan çıkar. Büyük olan [terime] böldüğünde, küçük olan [terim] çıkar. Eğer uç taraftaki [terimleri] birbiriyle çarpıp kare kökünü alırsan, ortadaki [terim] çıkar.
12. Herhangi dört tane orantılı sayı [alırsın]. Eğer ortadaki sayıların çarpımını, ikinci uçtaki [sayıya] bölersen, birinci [uçtaki] sayı çıkar. Eğer birinci uçtaki sayının ikinci [uçtaki] sayı ile çarpımını birinci ortadaki sayıya bölersen ikinci ortadaki sayıyı bulursun. Eğer ortadaki sayıların birbiri ile çarpımını ilk uçtaki sayıya bölersen ikinci uçtaki sayıyı bulursun. Eğer iki bilinmeyen varsa yine aynı şekilde bulunur.
13. Herhangi bir kareye köklerinden istediğin kadarını ve bu köklerinin sayısının yarısının karesini eklediğinde elde edilen sonuç, ilk karekök ile bu köklerin sayısının yarısının toplamının karesine eşittir. Eğer, köklerden dilediğin miktarını çıkardığın halde köklerin yarısının karesi ile [toplarsan] elde edilen sonuç, ilk karekök ile bu köklerin sayısının yarısının farkının karesine eşittir.
14. Biri diğerinin katı olan herhangi iki sayı olsun. Bu sayıları iki kere çarpıp, sayıların kareleri ile topladığında elde edilen sonuç, bu sayıların toplamının karesidir. Eğer [bu çarpımı sayıların kareleri toplamından çıkarırsan], elde edilen sonuç bu sayıların farkının karesine eşittir. Eğer [sayılardan] biri diğerinin üç katı veya daha fazlası ise [işlem] aynı şekildedir.
15. Her bir sayı iki sayının [çarpımı] olarak kabul edilsin. İki sayının çarpımı kabul edilen bu sayının çarpanları arasındaki farkın yarısının karesine çarpım sayısını eklersen, çarpanların toplamının yarısının karesini elde edersin.
16. Bir sayıyı iki kısma ayırdığında, sayının bu kısımlardan biri ile çarpımı, bu kısmın karesi ile [bu kısımların] birbiriyle çarpımının toplamına eşittir.

17. Bir sayıyı iki kısma ayırdığında, sayının karesi ve parçalardan birinin karesinin toplamı, sayının bu parça ile iki kez çarpımı ile diğer kısmın karesinin toplamına eşittir.
18. Herhangi bir ölçülebilir niceliği/büyüklüğü iki kısma ayırıp parçalardan birini [sayıya] eklersin. Toplam [sayının] kendisi ile çarpımı, sayının eklenen kısımla dört kez çarpımı ile [eklenen kısmın] karesinin toplamına eşittir.
19. Herhangi bir ölçülebilir niceliği farklı iki parçaya sonra birbirine eşit iki parçaya bölersin. Farklı parçaların kareleri toplamı, sayının yarısının karesinin iki katı ile farklı parçalardan birinin [niceliğin] yarısı ile farkının karesinin toplamına eşittir.
20. Herhangi bir sayıyı iki oranlanmış [parçaya] ayırırsın. Böleni muttasıl sürekli/ölçülebilir veya munfasıl/süreksiz/sayısal [nicelikle] çarparsın. Sonra bölüneni bu çarpıma bölüp çıkan sonucu ilk çarptığın [nicelik] ile çarparsın. Sonuç bölmenin sonucu [ile aynıdır]
21. Herhangi bir ölçülebilir niceliği (mikdâr) farklı iki kısma ayırırsın. [Bu kısımların] kareleri toplamına, ikisinden birinin karesinin iki katının bir fazlasının diğeri ile çarpımını eklersin. Bu toplama en yakın tam karenin kökü mikdârı [niceliğin tamamını], kalan ise iki kısımdan birini verir. Mikdârı tamamlayan (mikdârdan geri kalan) ise diğer kısımdır.
22. Bir ölçülebilir niceliği iki farklı kısma ayırıp, parçalardan birini iki ile diğerini üçle çarparsın. Elde edilen sonuç, mikdârın iki katı ile kısımlardan birinin toplamına eşittir.
23. Herhangi bir ölçülebilir niceliği birkaç kısma ayırırsın. Sonra bu kısımları, birinci hariç, ikinci hariç, üçüncü hariç vb. olacak şekilde sonuna kadar toplarsın. Sonra bu toplamın hepsini bir eksiğine bölersin. Bu sonuçtan her bir toplamı cümle cümle çıkarırsın. Bu kısımlardan her biri sonuna kadar kısım kısım elde edilir.
24. Herhangi bir ölçülebilir niceliğin karesinin üzerine dört bölü beşini ve dört bölü beşinin bir bölü beşini eklediğinde elde edilen sonuç, bu sayı ve [sayının] iki bölü beşinin toplamının karesine eşit olur. Eğer [elde edilen mikdârın] beş bölü yedisi alınırsa, bu durumda [ilk] sayı elde edilir.

25. Herhangi bir ölçülebilir niceliğin istediğin kadar katını alırsın veya ikiye bölersin. Aynı işlemi 1 ile de yaparsın. Bu sayının, kendisinden hasıl olan [sayıya] oranı, birin, [birden] hasıl olan [sayıya] oranına eşittir. Daha fazlası da [böyledir]

Bu yöntemler, özellikle son beş yöntem, gizli isimlerin ve gizli sayıların ortaya çıkarılmasında etkilidirler. [Bu eserde] sayıların listesini, sonrasında da sayıların birbirinden türetilmesi ile ilgili devasa ağaç [şablonunu] açıkladık. Bu [yöntem] her cümlenin (sayı dizisinin) iki, üç ya da daha fazla katının elde edilmesinin temelidir. Yani [sayıdan] bir çıkarırsın, kalanın yarısını alırsın, tek sayılarla çarparsın. Çiftleri elde edersin. [Ya da] iki çıkarırsın. Kalanın üçte birini alırsın. Çift katlı sayılardan biri ile çarparsın. Üç katlı sayıları elde edersin. Böylece senin istediğin isimli [sayı]dan bir eksik sayı çıkar. İsimlendirilen kökü, onun bir altındakiyle çarparsın. İstediğin çıkar. Mesela yedi gezegenin aynı burçta olmasını hesaplamak istediğimizde, bu yüz yirmi ile üç yüz altmışın çarpımı kırk üç bin iki yüz kıranda[290] bir meydana gelir.

[290] Kıran; iki yıldızın bir burçta birleşmesine denir.

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ

Rahman ve Rahim Olan Allah'ın Adıyla

Rabbim, kolaylaştır! Ya Kerîm! Hamd alemlerin rabbi olan Allah'a, dua ve selam ise Efendimiz Muhammed aleyhisselam ve tüm ailesinin üzerine olsun. Allah'ın bağışlamasını ve rahmetini uman, O'na muhtaç fakir kulu İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Ali el-Mardînî -Allah onu her iki dünyada da emeline ulaştırsın, Kerîm olan Zâtı hürmetine onun ilmini ve amelini ihlaslı kılsın- diyor ki;

Bu muhtasar, hesap ilminin bir türü olan meftûh ilmi (hevâî hesap) hakkındadır. Fakihler ve katipler bu ilme ihtiyaç duyarlar. Bu [eseri] korunmuş belde olan Mekke'de cem' ettim. Bu ünsiyet hali ile vakfettim. Ferağından sonra Beytullah'ın çevresinde tavaf ettim. Sonra Hacerü'l-Esved'in yanında Mültezem'de ve Makam'da Allah'a dua ettim. Allah cc'den, bunu okuyanları, mütalaa edenleri, onun hakkında araştırma yapanları, dinleyenleri faydalandırmasını, sıhhatli ve doğru bir şekilde hızlı cevap vermek için gerekli olan ezberleme melekesini yaratmasını diledim. Ve bunları, bunun dışındaki hesap fennlerini anlama hususunda muayyen kılmasını diledim. Bu hesap fennleri ile seçkin hesap alimleri iftihar ederler. Allah'tan dualarımı kabul etmesini ve emelime ulaştırmasını diliyorum.

Bu eseri bir mukaddime ve beş bâb olarak meydana getirdim.

Mukaddime, bu ilmin konusu (mevzusu), ilkeleri (mebâdîsi), problemleri (mesâili) ve gayesinin beyanı hakkındadır.

Birinci bâb, hesap ilmindeki isimler (rakamlarla on-yüz-bin lafızları), ukûd (1'den 9'a kadar rakamları bulunduğu basamaktaki basamak değerlerinin bilgisi), merâtibin (ilk dört basamağın isimlerinin) beyanı hakkındadır.

İkinci bâb, çarpma hakkındadır.

Üçüncü bâb, bölme hakkındadır.

Dördüncü bâb, oran/orantı hakkındadır.

Beşinci bâb, orantı yolu ile meçhullerin bulunması hakkındadır.

Mukaddime

Bil ki bu ilmin *mevzusu* tahlil ve terkib (analiz ve sentez) bakımından adeddir. *Mebâdisi*, çarpma, bölme ve orantının temel aksiyomlarıdır. *Mesâili*, bu üç konu ile ilgili ayrıntılardır. *Gâyesi*, hesap meselelerinde sahih ve doğru bir şekilde süratli cevap vermeyi gerektiren insani melekelerin elde edilmesidir.

Birinci Bâb

Hesap İlmindeki İsimler, Ukûd ve Basamakların (Merâtib) Beyanı

İsimlere gelince; isimler on iki tanedir. Birden ona kadar olan sayılar, yüz ve bindir. Bunların dışındakiler, bu [sayıların] terkibinden oluşurlar.

Ukûd, her basamakta dokuz kısımdır.

Basamaklar, hesap alimlerinin geneline göre dörttür. Birler, onlar, yüzler ve binler basamağıdır.

Birlere gelirsek, birden dokuza kadar olan sayılardır. Onlar basamağı, ondan doksana kadar, yüzler basamağı yüzden dokuz yüze kadar, binler basamağı ise binden dokuz bine kadar olan [sayılar]dır. Bunun üzerindekiler ise, bu lafızların terkibi ile kurulurlar. Uzmanların nezdinde bunların sayısı üç olup, bunlar birler, onlar ve yüzler basamağıdır. Sebebi bu basamaklardan daha yukarıdaki [basamakların] mükerrer olmasıdır. Nitekim binler, binler dediğin gibi aynı zamanda on binler ve yüz binler [demektir]. Bunu bilesin.

İkinci Bâb

Çarpma

Beş fasıl içerir:

Birinci Fasıl

Çarpmanın Tanımı, Hakikati (Malumatı) ve Müfredlerin Çarpımının Beyanı

Çarpmanın tanımına gelince, çarpma bir miktarı elde etmektir ki, çarpanlardan birinin bu (miktara) oranı, birin diğer çarpana oranına eşit olur.

Denilir ki; çarpma işlemi, çarpanlardan birinin diğeri adedince katını almaktır.

Yine denilir ki; çarpma işlemi, çarpanlardan birine bölündüğünde diğer çarpanın çıktığı toplam miktarı bulmaktır.

Birinci ve üçüncü tanım, tamsayıları ve kesirleri kapsar. İkincisi ise tamsayılara mahsustur.

Çarpmanın hakikati ise, lafızdan ıskat etmektir. Nitekim tüm sorular sana çarpma hususunda gelir. O halde cevap, lafızdan ıskattan sonra, kısaca lafızdan geriye kalandır.

Müfred sayıların çarpımı ise dört basamakta on mesele üzerine oluşur. Bunlardan *dördü* birler basamağında, *üçü* onlar basamağında, *ikisi* yüzler basamağında, *biri* ise binler basamağında gerçekleşir. Birler basamağını hangi basamakla çarparsan çarp, elde edilen sonuç çarpılanın cinsinden olur. Matematiğe yeni başlayanlar için, mutlaka üzerinde düşünmeleri gereken, daha üstteki basamaklarda onlara yardımcı olacak olan kırk beş mesele vardır.

Onların misli (onlar) ile çarpımı yüzleri, yüzler ile çarpımı binleri ve binler ile çarpımı ise on binleri verir. Yüzlerin misli (yüzler) ile çarpımı onların binler ile çarpımı gibidir. Yüzlerin binler ile çarpımı yüzbinleri verir. Binlerin binler ile çarpımı ise milyonları veri. Eğer binin katları ile binin katlarını çarparsan; her iki taraftaki bin lafızlarını aklında tut. Diğer basamakları birbiri ile çarp ve elde ettiğin sonucu aklında tuttuğun lafızlara ekle.

İkinci Fasıl

Mürekkeb Sayıların Çarpımı

On iki yolu vardır.

Birincisi, çarpan ve çarpılanın tüm cinslerini (basamaklarını) birbiri ile çarpmaktır. Sonra aynı cinsler toplanır, iki ayrı cins olursa, atıf vavı ile cem' edilir. (Bir araya getirilirir/toplanır)

İkincisi, çarpanlardan birini, o çarpanın bir üstündeki ondalık basamağa oranlamaktır. Sonra diğer çarpanın bu oran kadar katını alınır. Böylece her bir çarpan için çarpılan sayı ile oranlanan sayı aynıdır.

Üçüncüsü; çarpanlardan birini, kendinden önceki ondalık basamak değerine bölmek ve bölmenin sonucunu, diğer çarpan ile çarpmaktır. Daha sonra her biri bölenin (*maksûm aleyhin)* misli ile çarpılır.

Dördüncüsü; çarpanlardan biri diğerinin onlar basamağı ile çarpılır ve diğerinin birler basamağı mükerrerin (ilk çarpanın) onlar basamağı ile çarpılır. Böylece her biri 10 ile çarpılmış olur. Ve bu çarpıma birler basamaklarının çarpımı eklenir.

Beşincisi; çarpanların onlar basamağı eşit ise çarpanlardan birinin birler basamağını diğer çarpana ekleme yöntemidir. Sonra, her biri birlerden [birler basamaklarını toplamadan] önceki [onlar basamağı] ile çarpılır. Elde edilen sonuca birler basamağındaki sayıların birbiri ile çarpımı eklenir.

Altıncısı; çarpanlardan birini istediğin herhangi bir kesirle çarpmaktır. Böylece her biri diğer çarpanla ve kesrin paydasındaki sayı ile çarpılır.

Yedincisi; çarpanlardan birini müfred ukud sayıya çevirmek, kalanı istisna etmek/çıkarmak, aynı şekilde ikinci çarpanı da yapmak, sonra iki sayıyı birbiriyle istisna metodu ile çarpmaktır.

Sekizincisi; onlar basamağını birler basamağı, birler basamağını ise kesir kılmak, sonra ikisini tamsayı ve kesrin, tamsayı ve kesirle çarpımı metodu ile çarpmaktır.

Dokuzuncusu; çarpanlardan birinin karesini diğer çarpanın o çarpana oranından elde edilen sonuç ile çarpmaktır.

Onuncusu; iki sayının toplamının yarısının karesinden ikisinin arasındaki farkın yarısının karesini çıkarmaktır.

On birincisi; sayıların ikisinden birinin yarısını diğerinin beşte biri ile çarpmak ve bu çarpımın on katını almaktır.

Onikincisi; sayılardan birinin beşte ikisini diğerinin dörtte biri ile çarpmak ve bu çarpımın on katını almaktır.

Bu yolların her birinden elde edilen sonuç cevaptır. Cevabın doğruluğunu bilmek mizan iledir. *Sağlama* (*mizan)*; çarpanların her birinden dokuzun katlarını atmak ve kalanları birbiriyle çarpmaktır. Eğer dokuz veya daha az kalırsa bu mizandır. Sonra çarpımdan elde edilen sonuçtan dokuzun katları atılır. Eğer kalan, mizanın aynısı ise çarpma işlemi doğrudur. Aksi takdirde işlemi yeniden yapılır. Özetle; ukudların az veya çok olmasına bakılmaksızın her ukud için [sağlama] yapılır.

Üçüncü Fasıl

Kesirler ve Paydalarının Bilgisi

Bil ki kesirler beş kısımdır:

Müfred [kesirler] yarımdan $\frac{1}{10}'$ a kadar dokuz temel [kesir]dir.

Mürekkeb [kesirler] bu dokuz kesirin atıf vavı ile terkibinden oluşurlar.

Mükerrer [kesirler], dokuz temel kesrin katı olan [kesirler]dir.

Muzaaf [kesirler], birbirlerine eklenerek elde edilirler.

Asal (summ) [kesir] (küsûr-u summ), on birin ve on üçün bir cüzü gibi kesirler olup paydaları muhteliftir.

Her kesrin paydası örneklerden birindeki herhangi bir sayıdır. Bundan sonra iki kesrin paydasına bakıldığında *özdeş (temasül)* ise ikisinden biri kullanılır. Eğer *girişimli (tedahül*) ise çok olan kullanılır. Eğer *ortak* (*tevâfuk*) ise ikisi birbirine uygun hale getirilir. Eğer *ayrı (tebâyün)* ise ikisinden biri diğeri ile çarpılır. Katlı (*muzaaf)* kesirlere gelirsek, ortaklık istemeksizin birbiri ile çarpılır.

Eğer dokuz kesrin paydasını bir bütün olarak bir araya getirmek istiyorsan iki yolun var:

Birincisi son kesrin bitimine kadar belirli bir tertib üzere kesirlerin arasında muvafakat sağlamandır.

İkincisi ise *girişimli* (*mütedahil)* kesirlere bakman, az olanı bırakıp çok olanı [işleme] katmandır. Bundan hasıl olan cevaptır.

Dördüncü Fasıl

Kesirlerin Birbiri ile Çarpılması

İki yolu vardır. Birincisi ikinci çarpanı (*madrub fîhi*) altmış ile çarpman, sonra *birinci çarpanı (madrubu) madrub fîh* ile çarpman sonra altmışa oranlamandır.

İkincisi, *birinci çarpanı* paydası ile çarparsın. *İkinci çarpanı da* paydası ile çarparsın. Sonra ikisini birbiriyle çarparsın. Elde ettiğin sonucu paydalarının çarpımına bölersin. Elde edilen cevaptır.

Beşinci Fasıl

Tamsayı ve Kesirlerin Tamsayı ve Kesirlerle Çarpımının Keyfiyeti

Birinci çarpan kesrin paydası ile çarpılır. *İkinci çarpan da* aynı şekilde çarpılır. Sonra ikisi birbiriyle çarpılır. Elde edilen sonuç çarpanların paydalarının birbiriyle çarpımına bölünür.

Üçüncü Bâb

Bölme

Beş fasıldan oluşur.

Birinci Fasıl

Tamsayıların Tamsayılara Bölümü ve Bölmenin Tanımı

Bölme; bir bütünün payını bilmeyi istemektir. Ve denilir ki, bölünen (*maksûm*) içindeki bölen (*maksûm aleyh*) sayının bilgisidir. Ve denilir ki; bölüneni, bölenin cüzleri adedince eşit parçalara bölmektir.

İki yolu vardır:

Birincisi "bir"i *maksûm aleyhe* bölmek ve *maksûmu* bu oranın misli ile çarpmaktır.

İkincisi; maksûm aleyh ile çarptığında, *maksûmu* veya ona yakın olan [bir sayıyı] veren sayıyı bulmaktır. Eğer oranlanan sayıdan daha az bir sayı kalırsa, çıkan sayı cevaptır.

Bölme üç kısımdan oluşur:

Birincisi, bir şeyi misline bölmektir ve sonuç birdir.

İkincisi, küçük olanı büyük olana bölmektir ve bu, *maksûmu maksûm aleyhe* dokuz kesir ve cüzleri ile oranlamaktır.

Üçüncüsü, büyük olanı küçük olana bölmektir ve bu da zikredilen iki yol ile yapılır.

İkinci Fasıl

Kesirlerin Kesirlere Bölümü

İki yolu vardır:

Birincisi, *maksûm* ve *maksûm aleyhi* altmış ile çarptıktan sonra gerekli [bölme] kuralına göre birini diğerine bölmektir.

İkincisi [kesirlerin] ikisini ortak payda ile çarpmak sonra gerekli [bölme] kuralına göre birini diğerine bölmektir. Çıkan sonuç cevaptır.

Üçüncü fasıl

Tam Sayıların ve Kesirlerin Tam Sayılara ve Kesirlere Bölümünün Keyfiyeti

Bunun yolu *maksûm* ve *maksûm aleyhi* ortak payda ile çarptıktan sonra gerekli [bölme] kuralına göre birini diğerine bölmektir. Çıkan sonuç cevaptır.

Bunun işlemi ikinci fasıldaki örnekteki gibidir.

Dördüncü Fasıl

Matematik (Riyâza), Fıkıh, Ferâiz ve Vasiyet Konularında Gerekli Bölme İşlemleri

Mesela "On sayısını biri yarım, diğeri bir bölü üç ($\frac{1}{3}$) diğeri debir bölü dört ($\frac{1}{4}$) hisse olacak şekilde üçe bölün" denildiğinde üç yol vardır:

Birincisi; her bir kesri paydalarıyla çarptıktan sonra her bir payı alıp on ile çarpmak ve bu miktarı toplam paya bölmektir. Çıkan sonuç cevaptır.

İkincisi; her birinin payını, meblağın diğer payların toplamına oranı ile çarpmaktır. Çıkan sonuç cevaptır.

Üçüncüsü; her birinin payını toplam paya oranlamak ve *maksûmu* bu oranın misli ile çarpmaktır.

Ferâiz ve vasiyet durumlarında vaki olan terekelerin taksiminde pay sahiplerinin durumları için bu üç yöntem kullanılır.

Beşinci Fasıl

Mudmar(gizli) sayıların ve *mudmar* isimlerin bölme yoluyla ortaya çıkartılması

Mesela sana sayı grubu verilirse, kendisinden bir eksiğine bölersin. Çıkan sonuçtan kısım kısım çıkarırsın. Böylece hepsini bulursun. Bu işlem ile *gizli* sayılar ve *gizli* isimler elde edilir.

Dördüncü Bâb

Oran

Üç fasıldan oluşur.

Birinci Fasıl

Oranın tanımı ve kısımları

Oran, iki miktardan birinin diğerine göre değeridir. Üç kısımdan oluşur.

Birincisi; niceliklerin oranı olan *aritmetik oran (nisbetü'l-adediyye)* dır.

İkincisi; niteliklerin oranı olan *geometrik oran(nisbetü'l-hendesiyye*) dir.

Üçüncüsü; bu ikisinin birleşiminden oluşan *[harmonik]* oran olup *nisbetü'l mûsikiyye* ve *nisbetü't-te'lifiyye* olarak isimlendirilir.

Birinci bölüm (aritmetik oran) beş kısma ayrılır.

Birincisi, katın oranı;

İkincisi, mislin ve artık(zaid) cüzün oranı;

Üçüncüsü, mislin ve zaid cüzlerin oranı;

Dördüncüsü, kat ve zaid cüzün oranı;

Beşincisi, kat ve zaid cüzlerin oranı;

Bu büyük sayının küçük sayıya olan oranıdır. Aksi durumda bu beş kısma *altında* (*taht)* lafzı eklenir.

İkinci kısım *geometrik oran* ise *muttasıl* ve *munfasıl* olarak ikiye ayrılır. İkisi arasındaki fark, muttasılın tard ve aks[291] durumlarında sürekli olmasıdır. *Munfasıl* ise sürekli değildir. *Muttasıl* orantı üç sayı ile oluşur. Şayet ilk sayı meçhul ise ikincinin karesinin üçüncüye oranı ile bulunur. Eğer ikinci sayı meçhul ise birinci ve üçüncünün çarpımının karekökü alınarak bulunur. Eğer üçüncü sayı meçhul ise, ikincinin karesinin birinciye oranı ile bulunur. Eğer dördünden ikisi bilinmiyorsa da bu şekilde bulunur.

Üçüncü kısma *(nisbetü'l mûsikiyye)* gelirsek, nitelik ve nicelik oranlarının terkibinden oluşur. Bu ise, aritmetik (sayılar teorisi) [ilminde] oran konusunda anlatıldığı gibi, küçük, orta ve büyük [terimlerin] limitlerinin oranının aynı şekilde bu [terimlerin] limitleri arasındaki farka tard ve aks durumlarında oranına eşit olması durumudur.

İkinci Fasıl

Kesirlerin Kesirlere Oranı

Bunun yöntemi bölmede bahsettiğimiz iki yöntem gibidir. Bu iki yöntem ile tamsayı ve kesirlerin tam sayı ve kesirlere oranının nasıl olduğu bilinir. Dokuz kesirden oluşan mürekkeb kesirler ve bu mürekkeb kesirlerin bileşenlerine oranı da [bilinir]. Bileşenlerine/dıl'ına oranlanan cüzleri ile birlikte asal (asamm) kesirlere oranı da [bilinir.]

[291] *Aks* orantının ters yazılması *tard* ise tekrar düz yazılmasıdır.

Üçüncü Fasıl

Orantı İbarelerinin Önemli Noktaları

Bu üç şey iledir.

Birincisi, ifadelerin sadeleştirilmesi. Nısf-nısf-nısfın (½. ½. ½)'nin, sümn ($\frac{1}{8}$) haline getirilmesi gibi.

İkincisi; büyük kesrin küçük kesre göre önce gelmesi. Mesela nısfu's-südüs ($\frac{1}{2}.\frac{1}{6}$) 'un südüs'ün-nısf ($\frac{1}{6}.\frac{1}{2}$) dan önce gelmesi gibi.

Üçüncüsü; iki kesrin paydalarından birini maksimum tutarak aralarını ayırmak

Tam sayılar, kesirli sayılar ve bunların terkibinin birbirlerine oranını cevaplarken mahir olma hususunda tam bir kabiliyet elde etmek için divan hesap uzmanları tarafından bilinen sîttîni hesap oranı ile mutlaka zihin egzersizi yapmak gerekir.

Beşinci Bâb

Meçhuller İle İlgili Meselelerde Var Olan Durumların Belirlenmesi ve Çözüm Bulunması

Bu hususlar, orantı yoluyla çözüm bulunması ve bu sonuçlardan çıkarım yapılması üzerine belirlemiş on beş esas olarak bir araya getirildi.

Birincisi, divan erbabı arasında yapılmakta olan sınav konularında var olan meseleler hakkındadır. Malumun meçhule oranı, fazlalık (ziyadelik) veya eksiklik (noksanlıktan) sonra kesrin paydasından kalanın paydaya oranına eşittir.

İkincisi telâkî (buluşma) meselelerinde oluşan durumlar ile ilgilidir. İstenilen [değerin] kesri çıkarıldıktan sonra paydadan kalanın oranı her birinin paydaya oranına eşittir.

Paydanın değeri, bir kesirden noksanlık ve bir kesre ziyade olunması iledir. Sonra birbiri ile çarpılır ve çıkarılır.

Üçüncüsü, sarf konularındaki işlemler hakkındadır. Her değerin toplam değere oranı, diğer değerden elde edilen miktarın [meçhulün] toplam dinara oranına eşit olur.

Dördüncüsü; alım-satım konularındaki meseleler hakkındadır. Meçhul satış bedelinin (semen) ürünün piyasa fiyatına (si'r) oranı, satılan mal miktarının (müsmen) piyasa fiyatı verilen ürün miktarının (musa'ar) oranına eşittir veya bunun aksidir.

Beşincisi; tahıl ölçümü meseleleri hakkındadır. İki ücret arasındaki farkın kâr veya zarara oranı, alış veya satış fiyatının ana paraya oranına eşittir.

Altıncısı; ücretler hakkındadır. Çalışılan [günlerin] ayın [günlerine] oranı, hak edilen [ücretin] toplam [aylık] ücrete oranına eşittir. Boş zaman ve çalışma durumunda ise, çalışılan [günün] ayın [günlerine] oranı, çalışılan [günün] ücretinin iki ücretin toplamına oranına eşittir. Artış veya azalış bu ikisine göre olur.

Yedincisi; ortaklık meseleleri hakkındadır. Her bir [hissenin] toplam mal miktarına oranı, [o hissenin kâr] payının toplam kazanca oranına eşittir.

Sekizincisi; sultaniyenin[292] bölüştürülmesi hakkındadır. Birin toplam satış bedeline oranı, harman yerindeki her bir satılan [kısmın] bedeline oranına eşittir.

Dokuzuncusu; kuyuların açılması hususundaki meseleler hakkındadır. Kazılan çukurun şart koşulan kazılma miktarına oranı, hak edilenin tüm ücrete oranına eşittir. Kazma işlemi ve nakliyat hususunda normal çalışma düzeninin vaktine mutlaka riayet edilmelidir.

Onuncusu; askerlerin aylık geliri hakkındadır. Sefere gidenlerin [sayısının] hizmet günlerinin [sayısı] ile çarpımının, hepsinin ayın günleri sayısı ile çarpımına oranı, hak ettikleri bedelin bir aylık gelire oranına eşittir.

Onbirincisi*;* ağaçlarla ilgili durumlar hakkındadır. Ağacın boyunun kalanına oranı, paydanın kesir çıkarıldıktan sonra kalana oranına eşittir.

On ikincisi; iki ulağın (berîd)[293] yolculuğu hakkındadır. Birin iki ulağın [hızları] arasındaki farka oranı, yakalama/yetişme süresinin birinci ulağın [hızı] ile ilk önce yürüdüğü günlerin sayısı ile çarpımının oranına eşittir. Kaçış [soruları] ile ilgili işlem de aynı şekilde yapılır.

[292] Sultaniye: bir tür tohumluk;
[293] Berîd: ulak, haberci, postacı;

On üçüncüsü; gece usulesi[294] hakkındadır. Geçen zamanın kesri sonuçtan çıkarıldıktan sonra kalanın sonuca bir ziyadesi ile oranı geçen zamanın gecenin süresine oranına eşittir.

On dördüncüsü; havuzlar konusundadır. Birin kesirlerin ve tamsayıların toplamına oranı, [havuzun] dolma süresinin toplam güne oranına eşittir.

On beşincisi; mesafelerin ölçümü hakkındadır. Baş ve ağaç arasındaki mesafenin ağacın kalan kısmına oranı ayak ile direğin tabanı arasındaki mesafe ve direkle adamın uzunlukları farkının oranına eşittir. Bu bağıntının, kuyu ve yüzey [olması] durumunda yönü değişir. Eğer istersen, bu bağıntıyı geometrideki iki yöntem olan ayna yöntemi veya gölge yöntemi ile hesaplarsın.

Hesap ilminin bir türü olan meftûh fenninin inceliklerinden oluşan kaideleri kapsayan latif/hoş bir ağacı ve bölümlerini anlattım. Bu muhtasarın/özetin sonudur. Hamd alemlerin rabbi olan Allah'a, selam ise Efendimiz Muhammed aleyhisselam ve tüm ailesinin üzerine olsun.

[294] Usule (اسولة) anlamına sözlükte rastlanılmadı. Bu madde, vakit hesaplaması ile ilgili bir problemin çözümü hakkındadır.

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ

Rahman ve Rahim Olan Allah'ın Adıyla

Ey Rabbim! Bize tarafından bir rahmet ver ve işimizde bizim için bir kurtuluş yolu (ve başarı) hazırla.[295]

İbn Fellûs (rahimehullah) olarak bilinen Şeyhü'l-İmâm el-Allâme el-Muhakkik İsmâil b. İbrahim bin Gazi bin Ali el-Hanefi el-Mardînî dedi ki:

Bu [kitap], cebir ve mukabele ilminin problemleri ve faydaları dahil olmak üzere bölümlerini ve kurallarının kapsamlı bir özetidir. Onu Allah'ın kutsal Harem'inde (Harem-i Şerif'te) bir araya getirdim. Bu bilimin tüm amacını güzel bir bölüm ile sınırlandırdım. Bitirdikten sonra Allah onun şanını yüceltip artırsın diye Kâbe-i Muazzam'ın etrafında tavaf ettim. Onun her köşesinde, Makam'da ve Zemzem'de, Hacerü'l-Esved ve Mültezem arasında [saygı ile] durdum. Onu okuyana ve [anlamak için] çaba gösterene fayda sağlaması için Yüce Allah'a dua ettim. Ve buna *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr* adını verdim. Cuma günü, bazı komşu civarın saygın bilim adamlarının ve faziletli seçkinlerin soruları bana gönderildi. Ben de Allah'ın yardımı ve yanılmazlığını umarak ve O'nun Kerim yüzü hürmetine pak kılsın diye dua ederek sorularına cevap verdim. O muhakkak ki (Cevâd) cömert ve (Rahîm) merhametlidir. Hendese (mühendislik) kitaplarından aldığım son eklemelerle, ana konular ve alt başlıkları içeren bir mukaddime ve beş bölümden oluşturdum. Buna cebirsel üç boyutluların analizinde yardımcı olması için eklemeler yaparak koleksiyonu tamamlayıp, [kitabın] durumunu daha da iyi hale getirdim. Çünkü bu sanat, hesap sanatlarının en iyisi, yöntemlerin en geneli, kapalı kapıları açma hususunda en güçlüsüdür.

Mukaddime, [cebir ilminin] konusunu, ilkelerini, problemlerini ve gayesini açıklar.

Birinci fasıl, cebirsel terimler ve cüzlerin orantısı hakkındadır.

İkinci fasıl, [cebirsel terim ve cüzlerin] birbiriyle çarpımı hakkındadır.

---

[295] Bu dua, Kur'ân-ı Kerim'de Kehf sûresi onuncu ayetinden bir bölümdür. Tercüme: Hasan Tahsin Feyizli; *Feyzu'l-Furkan Kur'an-ı Kerim Meâli,* s.293

Üçüncü fasıl, [cebirsel terim ve cüzlerin] birbirine bölümü hakkındadır.

Dördüncü fasıl, [cebirsel terim ve cüzlerin] toplama ve çıkarması hakkındadır.

Beşinci fasıl, cebir ve mukabele kuralları arasında yer alan altı hususa değinerek gerekli plan ve ilkelerden bahsederken ve problemin denklemde bunlardan birine nasıl bağdaştırılacağını açıklar.

Mukaddime

Bu ilmin *konusu* (*mevzusu),* meçhul mikdârlardır.

İlkeleri (mebâdîsi), sonuca ulaşma bakımından problemin yorumlandığı bazı ilkeler/kurallar ile birlikte, bu ilim ehlinin vaz'ettiği isimlerle isimlendirilmiş mertebelerdir. Cebirsel terimler (*merâtib/mertebeler)*, aded, cezr, mâl, ka'b ve daha üstte olanlardır. Sayı ('*aded),* birden başlayıp çoğa doğru gidendir. Çeşitleri çoktur. Karekök (*cezr)*, kendisi ile çarpılan sayının adıdır. Kendisinden başka [sayı] ile çarpılırsa *dıl'* denir. *Cezr, şey' (x)* olarak da isimlendirilir. Tam kare/x^2 (*mâl), cezrin* kendisiyle çarpılmasıyla [derecesi] yükselene verilen ismidir. Buna *murabba'* da denilir. Kendisinden başkasıyla çarpılırsa [elde edilen sayı] *musattah* olarak isimlendirilir. Küp (*ka'b)*/x^3*)*, "cezr"in "mâl"la çarpılmasından [derecesi] artan/yükselendir. Bunlardan yüksek dereceler meftûhun (tam sayıların) mertebelerinde olduğu gibi bunlara mebnidir [bunlarla isimlendirilirler].

Problemleri (mesâili), kendisi hakkında soru sorulan/istenilen bilinmeyen cüzlerdir.

Gayesi, bilinmeyenleri bilinir hale getirmektir. Bu ise çözülmek istenen problemi güzel bir şekilde ele almayı, soruya uygun bir denkleme taşımayı ve bilinen altı denklemle onu çözmeyi gerektiren bir yetinin elde edilmesiyle sağlanır. İnşallah ileride bunlardan bahsedeceğiz. Mukaddime bu şekildedir.

Birinci Fasıl

Cebirsel Terimlerin (x^n/ *x'in kuvvetleri*) ve Cüzlerinin ($\frac{1}{x^n}$) Orantısı

Orantıya gelince; "bir" in "kök" e oranı, "kök" ün "tam kare" ye oranına ve "tam kare" nin "küp" e oranına ve "küp" ün "tam karenin tam karesi" ne oranına eşittir. Böylece

orantı zinciri sonsuza kadar artar/çıkar. Cebirsel terimlerin cüzlerine gelince; bunlar orantılı olarak azalırlar. Bir bölü kök , "bir bölü kök" ün "bir bölü tam kare" ye oranına ve "bir bölü tam kare" nin "bir bölü küp" e oranına ve "bir bölü küp" ün "bir bölü tam karenin tam kare" sine oranına eşittir. Orantı sistemi bu şekilde sonsuza kadar iner/azalır. "Bir", cebirsel terimlerle cüzlerin ortasında yer alır.

İkinci Fasıl

Çarpma

Cebirsel terimlerde çarpmaya gelince; üç kısma ayrılır:

Birincisi, cebirsel terimlerin birbiriyle çarpımıdır. *Mürfed* ve *mürekkeb* olarak iki kısma ayrılır. *Müfred*, on meselede meydana gelir. Bunlardan dördü "sayı"da üçü "kök" te, ikisi "tam kare" de ve biri "küp" tedir. *Sayı*, hangi cebirsel terim ile çarpılırsa çarpılsın, sonuç çarpılanın türünden [derecesinden] olur. Kök ile kökün çarpımı tam karedir, tam kare ile çarpımı küptür, küp ile çarpımı "tam karenin tam karesi" dir, "tam karenin küpü" ile çarpımı "tam karenin tam karesinin tam karesi" dir. Küpün küp ile çarpımı "küpün küpü" dür. *Mürekkeb* ise, bu cebirsel terimlerden iki veya daha fazla cebirsel terimin bir araya gelmesiyle oluşur. Bunun yöntemi, birinci çarpanın her türünü ikinci çarpanın her türü ile çarpmak ve her birini kendi türü ile toplamaktır. İki [farklı] mertebeden olduğunda "atıf vavı" ile toplarsın. Bu mertebelerden daha fazla olduğunda "fî (çarpım)" lafzını çıkarıp "çarpan" ve "çarpılan" lafızlarını bir araya getirirsin. Cevap budur.

İkincisi; cebirsel terimlerin cüzlerle çarpımıdır. Bu ise on iki meselede meydana gelir. Hepsi için genel yöntem, cüzlerin adedini cebirsel terimlerin [adediyle] çarpmak ve çıkan sonucu cüzlerin paydasına bölmektir. Elde edilen sonuç cevaptır. Herhangi bir mertebeyi cüzü ile çarptığında sonuç "bir dirhem" dir.

Üçüncüsü; cüzlerin cüzlerle çarpımıdır. Bu altı meselede meydana gelir. Hepsi için genel yöntem cüzlerin adedini çarpmaktır. Çıkan sonuç paydaların çarpımına oranlandığında cevap elde edilir.

Köklü sayı (*cezr)* ve küp köklü sayı (*dıl')* [biçimindeki] irrasyonel *(summ)* sayıların diğer [sayılarla] çarpımı da aynı şekilde çarpma işlemi ile bağlantılıdır. Bu ise sekiz mesele üzerine meydana gelir.

*İlk*i, sayının kökünün sayının kökü ile çarpımıdır. Bunun yolu, karelerin birini diğeriyle çarparsın. Çıkan [sayının] kökü cevaptır.

İkincisi, sayının kökünün sayı ile çarpımıdır. Bunun yolu, sayının karesinin diğer tam kare ile çarpımıdır. Çıkan [sayının] karekökü cevaptır.

Üçüncüsü, karekök sayının küp kök sayı ile çarpımıdır. Bunun yolu, küp haline gelmesi için sayının karekökü ile çarpımıdır. Sonra küplerden biri diğeriyle çarpılır. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Dördüncüsü, küp kök sayının küp kök sayı ile çarpımıdır. Bunun yolu küplerden birinin diğeri ile çarpımıdır. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Beşincisi, küp kök sayının [tam] sayı ile çarpımıdır. Bunun yolu sayının küpünü alman sonra küplerden birini diğeri ile çarpmandır. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Altıncısı, negatiflerin çarpımıdır. Üç kısma ayrılır. *Birincisi*, pozitif/artı (zâid) ile artının ve tam sayının çarpımıdır. Sonuç artıdır. *İkincisi* negatif/eksi (nâkıs) ile artının çarpımıdır. Sonuç eksidir. *Üçüncüsü*, eksi ile eksinin çarpımdır. Sonuç artıdır.

*Yedincis*i, mikdâra bölünen bir mikdârı, bölünmemiş bir mikdârla çarpmaktır Bunun yöntemi, mikdârlardan birini diğeri ile çarpıp, sonucu birinin bölündüğüne bölmektir.

Sekizincisi, mikdâra bölünen bir mikdârı yine mikdâra bölünen bir mikdâr ile çarpmaktır. Bunun yöntemi önce [bölünenlerden] birini diğeriyle çarpmaktır. Sonra bölen [diğer] bölenle çarpılır ve ilk meblağ ikincisine bölünür. Çarpma ile ilgili [kısım] bu şekildedir.

Üçüncü Fasıl

Bölme

Cebirsel terimlerde (x^n) bölmeye gelince, bu dört kısımdır:

Birincisi; cebirsel terimlerin cebirsel terimlere bölümüdür ve on altı meselede meydana gelir:

Dördü, her cebirsel terimin kendi türüne bölümüdür ve bölmeden çıkan sonuç sayıdır. *Üçü,* şey'(x), tam kare (x^2) ve küpün (x^3) sayıya bölümüdür ve bölmeden çıkan sonuç bölünenin türündendir.

Üçü, sayının üç cebirsel terime bölümüdür ve bölmeden çıkan sonuç bölen cebirsel terimin cüzleridir.

Bunlar on meseledir. Altı [mesele] kalır:

Birincisi, kökün (şey') tam kareye bölümüdür. Sonuç kökün cüzleri olur.

İkincisi, köklerin küpe bölümüdür. Çıkan tam karenin cüzleridir.

Üçüncüsü, tam karelerin köklere bölümüdür. Çıkan kökün cüzleridir.

Dördüncüsü, tam karelerin küplere bölümüdür ve çıkan köklerin cüzleridir.

Beşincisi, küplerin tam karelere bölümüdür. Çıkan köklerdir.

Altıncısı, küplerin köklere bölümüdür ve çıkan tam karelerdir.

İkincisi; cebirsel terimlerin cüzlere bölümüdür. Bu, on iki mesele de meydana gelir: *Üçü*, sayının, üç cebirsel terimin cüzlerine ($\frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}, \frac{1}{x^3}$) bölümüdür ve bölmeden elde edilen bölenin paydasının [derecesidir].

Üçü; tam karenin cüzlerine ($\frac{1}{x^2}$) bölümü, kökün, küplerin cüzlerine ($\frac{1}{x^3}$) bölümü ve küplerin kökün cüzlerine ($\frac{1}{x}$) bölümüdür. Bölmeden elde edilen "tam karenin tam karesi (x^4)"dir.

İki mesele; köklerin tam karelerin cüzlerine ($\frac{1}{x^2}$) bölümü ya da tam tersidir. Bölmeden elde edilen ise "küp"tür.

İki mesele; tam karelerin küplerin cüzlerine bölümüdür ya da tam tersidir. Bölmeden çıkan sonuç "tam karenin küpü" (x^5)dür.

Bir mesele; köklerin kendi cüzlerine ($\frac{1}{x}$) bölümüdür ve bölmeden "tam kare" elde edilir.

Bir mesele; küplerin kendi cüzlerine ($\frac{1}{x^3}$) bölümüdür ve bölmeden "küpün küpü (x^6)" elde edilir.

Üçüncüsü, cüzlerin mertebelerine bölümüdür. On iki meselede meydana gelir: *Bunlardan üçü,* üç cüzün ($\frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}, \frac{1}{x^3}$) sayıya bölümüdür ve bölenin aynısı bölmeden elde edilir.

Üçü, köklerin cüzlerinin küpe bölümü, tam karenin cüzlerinin tam kareye bölümü ve küpün cüzlerinin köke bölümüdür. Bölmeden elde edilen "tam karenin tam karesinin cüzleri" ($\frac{1}{x^4}$) dir.

İki mesele, tam karenin cüzlerinin köke bölümü ya da tam tersidir. Bölmeden elde edilen "küpün cüzleri" ($\frac{1}{x^3}$)dir.

İki mesele; tam karenin cüzlerinin küpe bölümü ya da tam tersidir. Bölmeden "küpün karesinin" cüzleri ($\frac{1}{x^5}$) elde edilir. *Bir mesele;* kökün cüzlerinin kendisine bölümüdür ve bölmeden tam karenin cüzleri ($\frac{1}{x^2}$) elde edilir.

Bir mesele; küpün cüzlerinin kendisine bölümüdür ve bölmeden "küpün küpünün" cüzleri ($\frac{1}{x^6}$) elde edilir.

Dördüncüsü, cüzlerin cüzlere bölümüdür. Bu dokuz meselede meydana gelir:

Üçünde bölmenin sonucu sayıdır. Cüzlerin her türü, kendi türünden olana bölünür.

İki meselede bölmenin sonucu köklerdir. Bunlar, köklerin cüzlerinin tam karenin cüzlerine bölünmesi ve tam karenin cüzleri küpün cüzlerine bölünmesidir.

İki meselede bölmenin sonucu köklerin cüzleridir. Bunlar, küpün cüzlerinin tam karenin cüzlerine bölünmesi ve tam karenin cüzlerinin kökün cüzlerine bölünmesidir.

Bir meselede bölmenin sonucu tam karedir. Bu, kökün cüzlerinin küpün cüzlerine bölünmesidir.

Bir meselede bölmenin sonucu tam karenin cüzleridir. Bu, küpün cüzlerinin kökün cüzlerine bölünmesidir.

Köklü sayı (*cezr)* ve küp köklü sayı (*dıl')* [biçimindeki] irrasyonel *(summ)* sayıların diğer [sayılara] bölümü de aynı şekilde bölme işlemi ile bağlantılıdır. Bu ise sekiz mesele üzerine meydana gelir:

*İlk*i, sayının küp kökünün, sayının küp köküne bölümüdür. Bunun yolu küplerden birini diğerine bölmektir. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

İkincisi, sayının küp kökünün sayıya bölümüdür. Bunun yolu, sayının küpünü almak ve küpünü diğeri küple bölmektir. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Üçüncüsü, sayının küp kök sayıya bölümüdür. Bunun yolu, sayının küpünü almak ve küpünü diğer küple bölmektir. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Dördüncüsü, küp kök sayının karekök sayıya bölümüdür. Bunun yolu, küp haline gelmesi için sayının karekökü ile çarpıp, varsayılan biçimde küplerden birini diğerine bölmektir. Çıkan [sayının] küp kökü cevaptır.

Beşincisi, karekök sayının karekök sayıya bölümüdür. Bunun yolu, [bu sayıların] karelerinden birini diğerine bölmektir. Çıkan sayının karekökü cevaptır.

Altıncısı, karekök sayının [tam] sayıya bölümüdür. Bunun yolu sayının karesini almak, varsayılan biçimde karelerden birini diğerine bölmektir. Çıkan [sayının] karekökü cevaptır.

Yedincisi, [tam] sayının karekök sayıya bölümüdür. Bunun yolu sayının karesini almak ve karesini diğer sayının karesine bölmektir. Çıkan [sayının] karekökü cevaptır.

Sekizincisi, karekök sayının küp kök sayıya bölümüdür. Bunun yolu, küp haline gelmesi için sayıyı karekökü ile çarpmaktır. Sonra varsayılan şekliyle biri diğerine bölünür. Çıkan sayının küp kökü cevaptır. Tüm bu bölme işlemlerinin sağlaması (*mîzân*), bölmenin sonucunun bölenle (*maksûm aleyh*) çarpımının bölünene eşit olmasıdır.

Dördüncü Fasıl

Toplama ve Çıkarma

Cebirsel terimlerin ve cüzlerinin toplamına gelirsek, burada işlem çoktur ve kuralı her mertebeyi kendi türüyle toplamaktır. Eğer aynı türden değilse "atıf vavı" ile toplanır.

Köklü sayı (*cezr)* ve küp köklü sayı (*dıl')* [biçimindeki] irrasyonel *(summ)* sayıların diğer [sayılarla] toplamı da aynı şekilde toplama işlemi ile bağlantılıdır. Bu ise yedi meselede meydana gelir.

Birincisi, küp kök sayıyı küp kök sayıya eklemektir. Bunun yolu, küp köklerden her birinin karesi diğer küp kök ile çarpılır. Bu meblağların her birinin üç katı alınır. Sonra bu katların [toplamına] köklerin küpleri toplamı eklenir. Bu toplamın küp kökü cevaptır.

İkincisi, küp kök sayıyı [tam] sayıya eklemektir. Bunun yöntemi sayının küpünü almak ve yukarıdaki problemdeki varsayım/hipoteze göre işlem yapmaktır.

Üçüncüsü, küp kök sayıyı karekök sayıya eklemektir. Bunun yolu, sayıyı karekökü ile çarparak küp yapmak sonra daha önce yapıldığı gibi işlem yapmaktır.

Dördüncüsü, karekök sayıyı karekök sayıya eklemektir. Bunun yolu, [sayıların] karelerinden birini diğeriyle çarpıp sonucun iki kere karekökünü almak, sonra [sayıların] kareleri toplamına bu meblağı eklemektir. Bu toplamın karekökü cevaptır.

Beşincisi, sayıya karekök sayıyı eklemektir. Bunun yolu, tam kare haline gelmesi için sayının karesini almak sonra dörtte yapıldığı gibi işlem yapmaktır.

Altıncısı, negatif [mikdâr] içermeyen bir toplama, negatif mikdâr içeren bir toplamı eklemektir. Bunun yolu, toplamlardan birini diğerine eklemek, negatif [mikdârı] olduğu gibi bırakmaktır.

Yedincisi, negatif içeren iki cümleden birini diğeri ile toplamaktır. Bunun yolu ise negatif [mikdârlar] hariç iki cümleden birini diğeriyle toplamaktır. Sonra negatif [mikdârlar] birbiriyle toplanır. Sonra toplamlardan biri diğerinden çıkarılır.

Negatife gelince; birçok çeşidi vardır ve bunların kuralı her mertebenin kendi türü ile bir araya getirilmesidir. Eğer birbirinin türünden değilse, cüzlerde olduğu gibi eksi /*istisnâ* lafzı ile söylenir.

Köklü sayı (*cezr)* ve küp köklü sayı (*dıl')* [biçimindeki] irrasyonel *(summ)* sayıların diğer [sayılardan] çıkarılması işlemi de aynı şekilde çıkarma işlemi ile bağlantılıdır. Bu ise on meselede meydana gelir.

Birincisi, küp kök sayıyı küp kök sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu, çıkan küp kökün karesini eksilenin küp kökü ile çarpılır. Ardından bu meblağın üç katı alınır ve eksilenin küpü eklenerek bu toplam akılda tutulur. Sonra eksilen küp kökün karesi çıkanın küp kökü ile çarpılır. Ardından bu meblağın üç katı alınır ve çıkanın küpü eklenir. Toplanılan bu ifade ilk toplamdan çıkarılır. Kalanın küp kökü cevaptır.

İkincisi, sayıdan küp kök sayıyı çıkarmaktır. Bunun yolu, sayının küpünü almak ve varsayılan biçimde (verilenlere göre) birinci meseledeki yöntemle işlem yapmaktır.

Üçüncüsü, sayıyı küp kök sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu, sayının küpünü almak ve yukarıdaki verilenlere göre işlem yapmaktır.

Dördüncüsü, karekök sayıdan küp kök sayıyı çıkarmaktır. Bunun yolu, sayıyı küp haline gelmesi için kareköküyle çarpmak ve birinci meseledeki yöntemle verilenlere uygun biçimde işlem yapmaktır.

Beşincisi, karekök sayıyı karekök sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu ise, tam kare sayılardan birini diğeriyle çarpıp, bu çarpımın iki defa kökünü almak ve bunu [sayıların] karelerinin toplamından çıkarmaktır. Kalanın kökü cevaptır.

Altıncısı, karekök sayıyı [tam] sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu, sayının karesini almak ve beşinci meseledeki yöntemle verilenlere uygun biçimde işlem yapmaktır.

Yedincisi, sayıyı karekök sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu, aynı şekilde sayının karesini almak ve ilkindeki gibi verilenlere uygun olarak işlem yapmaktır.

Sekizincisi, karekök sayıyı küp kök sayıdan çıkarmaktır. Bunun yolu, küp olması için karekökü karesiyle çarpmak ve ilkindeki gibi verilenlere uygun olarak işlem yapmaktır.

Dokuzuncusu, negatif tür veya türleri içeren bir mikdârı negatif [tür] içermeyen [mikdârdan] çıkarmaktır. Bunun yolu negatif/nakıs/çıkarılan ifadeyi, içindeki istisnalarla (negatif işaretlilerle) *cebr* yapmak ve diğerinde [eksilende] aynı olanla bir araya getirmek *(mukâbele*), sonra verilen şekle uygun olarak birini diğerinden çıkarmaktır.

Onuncusu, her birinde negatif [terim] olan iki ifadeyi birbirinden çıkarmaktır. Bunun yolu, her birini içindekilerle *cebr* yapmak, diğerinde aynı olanla bir araya getirmek *(mukâbele*), sonra bir kere daha geçtiği gibi verilen şekle uygun olarak birini diğerinden çıkarmaktır.

Beşinci Fasıl

Algoritmalar (*Muâmerât*) ve Postulatlar (*Müsâderât*) Bahsi

Cebirsel problemleri çözmek için kullanılan ilkeleri içerir ve bunlar yirmi beş ilkeden meydana gelir.

Birincisi, küp kökün tam kare olan küp kök katını al denildiğinde katının küpü ile ilkinin küpü çarpılır. Çıkan sonucun küp kökü cevaptır.

İkincisi, küp köklü bir kesir ile tamkare (*mâl*) olan bir küp kök denildiğinde, kesrin küpünü alırsın. Sonra onun küpünü diğerinin küpüyle çarparsın. Çıkan sonucun küp kökü cevaptır.

Üçüncüsü tamkare olan karekökün, küp kök katını al denildiğinde, katın küpü ile küp kökün küpü çarpılır. Çıkan sonucun küp kökünün karesi[296] cevaptır.

Dördüncüsü, küp köklü bir kesir ile tamkare olan bir karekök denildiğinde, kesrin küpü ile küp kökün küpü çarpılır. Çıkan sonucun küp kökünün karesi[297] cevaptır.

Beşincisi, tamkare olan karekökün, karekök katını al denildiğinde, katın karesi ile kökün karesi çarpılır. Elde edilen sonucun kökü cevaptır.

Altıncısı, kareköklü bir kesir ile tamkare olan bir karekök denildiğinde, kesrin karesi ile kökün karesi çarpılır. Elde edilen sonucun karekökü cevaptır.

Yedincisi, tam kare olan küp kökün karekök katını al denildiğinde, katın küpü ile karekökün küpü çarpılır. Çıkan sonucun küp kökü cevaptır.

Sekizincisi, kareköklü bir kesir ile tamkare olan bir küpkök denildiğinde, kesrin küpü ile karekökün küpü çarpılır. Çıkan sonucun küp kökü cevaptır.

Dokuzuncusu, bir sayıdan başka bir sayıya kadar, tekleri ve çiftleri içeren sıralı sayıları toplayın denildiğinde, istersen ikinci haşiyeyi karesine ekleyip toplamın yarısı alırsın, istersen de iki haşiyeyi toplayıp, ikincinin yarısı ile çarparsın.

Onuncusu, bir sayıdan başka bir sayıya kadar çift sayılar olmaksızın tek sayıları sırasıyla toplayın denildiğinde, istersen haşiyeler toplamının yarısının karesini alırsın,

[296]Matematiksel olarak yalnızca "küp kökü cevaptır" olmalıdır.
[297]Matematiksel olarak yalnızca "küp kökü cevaptır" olmalıdır.

istersen haşiyelerin toplamının karesinin dörtte birini alırsın, istersen de haşiyeden sonraki çift sayının dörtte birini alırsın.

On birincisi, bir sayıdan başka bir sayıya kadar doğal çift [sayıları] sırasıyla topla denildiğinde, istersen ikinci haşiyenin yarısını bir fazlası ile çarparsın, istersen de haşiyeler toplamını ikinci haşiyenin dörtte biri ile çarparsın.

On ikincisi, eğer birden başlayan çiftin çifti [ikinin kuvvetleri] olan satranç sayıları toplayın denildiğinde, ikinci haşiyenin iki katını alırsın ve ondan daima bir çıkarırsın. Kalan cevaptır.

On üçüncüsü, ikiden başlayan tekin çifti sayıları toplayın denilirse bunun yolu, sayıların mikdârını yarısıyla çarpmaktır. Eğer istersen haşiyelerin toplamını sayıların mikdârının yarısıyla çarparsın. Cevap budur.

On dördüncüsü, "Bir sayıdan diğer sayıya kadar olan *gayrî sayıları* toplayın" denilmesidir. Bunlar [*gayrî sayılar*] her bir sayının akabindeki sayı ile çarpımı şeklinde ilerler. Bunun için, birden [başlayarak] doğal sayıların [terimlerin] adedi kadar toplarsın. Sonra bu toplamı [terimlerin] adedinin ik bölü üç ($\frac{2}{3}$) katının iki bölü üç ($\frac{2}{3}$) eksiği ile çarparsın. Elde edilen sonuç cevaptır.

On beşincisi, bir sayıdan diğer sayıya kadar on ikiden başlayan "*çift ve tekin çifti*" sayıları toplayın denildiğinde, bunun yolu haşiyelerin toplamının yarısını, sayıların [terimlerin] adedinin yarısı ile çarpmaktır.

On altıncısı, bir sayıdan diğer sayıya kadar "doğal üçgen [sayıları]" toplayın denildiğinde, bunun yolu, ikinci haşiyeyi kendisinden sonra gelen üçgen [sayının] bir bölü üçü ile çarpmaktır.

On yedincisi, bir sayıdan diğer sayıya kadar "doğal kare [sayıları]" toplayın denildiğinde, bunun yolu, 1'den ikinci haşiyenin köküne kadar olan sayıları toplamak ve sonucu ikinci haşiyenin iki bölü üçünün ($\frac{2}{3}$) bir bölü üç ($\frac{1}{3}$) fazlası ile çarpmaktır.

On sekizincisi, bir sayıdan diğer sayıya kadar "doğal küp [sayıları]" toplayın denildiğinde, bunun yolu, 1'den ikinci haşiyenin köküne kadar olan sayıları toplamak ve sonucu kendisiyle çarpmaktır. Elde edilen [sonuç] cevaptır.

On dokuzuncusu, bir sayıdan diğer sayıya kadar "doğal beşgen [sayıları]" toplayın denildiğinde, bunun yolu, 1'den sayıların [terimlerin] adedine kadar olan sayıları sırasıyla toplamak ve sonucu sayıların [terimlerin] mikdârıyla çarpmaktır. Cevap budur.

Yirmincisi, bir sayıdan diğer sayıya kadar "herhangi bir [ortak] farkla değişen doğal sayıları" toplayın denildiğinde, bunun yolu haşiyelerin toplamını toplanan sayıların [terimlerin] mikdârının yarısıyla çarparsın. Cevap budur.

Yirmi birincisi, istikrâ olup, lafza delaleti bakımından kökü olmayan bileşik/ mürekkeb bir denklem (*cümle*) verilince, bunun kökünü almak istediğinizde, lafza delaleti bakımından kökü olan başka bir cümle ile bir araya getirmek ve kökünü muntak/rasyonel olarak bulamaktır.

Yirmi ikincisi, artırılan her mikdâr için, artış ile mikdârın toplamının artış ile çarpılıp mikdârın yarısının karesi ile toplanması mikdârın yarısıyla artışın toplamının karesine eşittir. Bu da bileşik/katışık (*mukterin*) denklemlerin ilkinin bir kanıtıdır.

Yirmi üçüncüsü, iki farklı parçaya bölünmüş her mikdâr için, iki [parçadan] birini diğeri ile çarpıp iki parçadan biri ile mikdârın yarısının farkının karesi ile topladığında, mikdârın yarısının karesine eşit olur. Bu da bileşik denklemlerin ikincisinin bir kanıtıdır.

Yirmi dördüncüsü, iki farklı parçaya bölünmüş her mikdâr için, iki [parçadan] birini diğeri ile iki kere çarpıp kareleri ile topladığında bölünen mikdârın karesine eşit olur. Bu da bileşik denklemlerin üçüncüsünün bir kanıtıdır.

Yirmi beşincisi, dik açılı her üçgen için, dik açıyı çevreleyen iki kenarın kareleri toplamı vetr/hipotenüsün karesine eşittir. Bu da "arûs" şeklidir. İlkeler burada tamamlanmıştır.

Denklemlere (mesâil) gelince; bunlar cebir alimlerine göre Muhammed ibn Musa el-Hârizmî'nin bahsettiği altı meselede meydana gelir ve de ***müfred/tekil*** ve ***mürekkeb/bileşik*** olmak üzere iki kısımdırlar.

Müfred [denklemlere] gelince, bunlar üçtür:

İlki; tam kareler (*emvâl*) köklere (*eşyâ'*) eşittir. Bunun yolu, köklerin sayısını kendisiyle çarpmak ya da denklemin her iki tarafını köke*(x)* bölüp şey'leri *(x)* sayıya eşitlemektir.

İkincisi; kökler sayıya eşittir. Bunun yolu, sayıdan bir köke eşit olanı görmektir. Bu [sayı] şey'dir. Ya da sayıyı köklerin sayısına bölünce çıkan [sonuç] *şey'*dir ve karesi *mâl* olur.

Üçüncüsü; tam kareler sayılara eşittir. Bunun yolu, sayıdan bir tam kareye eşit olanı görmektir. Bu [sayı] tam karedir. Ya da sayıyı tam karelerin [sayısına] bölünce bir tam kare çıkar ve bunun karekökü *şey'dir*.

Mukterin/bileşik [denklemlere] gelince o da üçtür:

İlki; tam kare ve köklerin [toplamı] sayıya eşittir. Bunun yolu, kök sayısının yarısının karesine sayıyı eklemek ve bu toplamın kökünden, köklerin sayısının yarısını çıkarmaktır. Geriye kalan köktür. İstersen Kâdî el-Mâristân el-Cebrî'nin Diophantus'un makalesinden alınan ve "kökü olacak [tam kare haline gelecek] şekilde tam kareye ve köklere bir mikdâr ekleme" olarak belirttiği gibi yapabilirsin. Böylece sayıya da [eklersin]. [Aynı türden olanları] bir araya getirip kökü bulursun.

İkincisi; kökler, tam kareler ve sayıların [toplamına] eşittir. Bunun yolu, sayıyı köklerin sayısının yarısının karesinden çıkarmak ve kalanın kökünü almaktır. Eğer bunun üzerine köklerin sayısının yarısını eklersen ya da bundan [köklerin yarısından] çıkarırsan kökü bulursun. Eğer istersen belirtilen diğer şekille yaparsın. Yani denklemlerin her birinden sayı hariç birkaç kök çıkarılır, tam kare kalır. Sonra [aynı türleri] bir araya getirilir ve [karesi] bilinen kök elde edilir.

Üçüncüsü; tam kareler, kökler ve sayıların [toplamına] eşittir. Bunun yolu, köklerin sayısının yarısının karesini sayıya eklemek ve bu toplamın kökünü alıp köklerin sayısının yarısına eklemektir. Elde edilen sonuç cevaptır. Eğer istersen, bahsedilen diğer yöntemle yaparsın, yani tam kareden kökleri çıkarırsın. Tam kare oluşması bakımından sayıyı hariç tutarsın. Sonra [denklemin] diğer tarafında da aynı şeyi yaparsın. Böylece kökü elde edersin. Bu yöntem, üç boyutlu irrasyonel sayıları (*mücessemâti's-summ*) bulmak, çözmek ve kökleriyle dıl'ını elde etmek hususunda işe yarar bir yöntemdir.

Bilin ki, bu altı meselede, eğer bir tam kareden daha az ise, bir tam kareye tamamlanır. Eğer bir tam kareden daha fazla ise bir tam kareye indirgenir (*redd*). Mutlaka tamamlanır ya da indirgenir. Eğer mikdâr [denklem] başka bir [sayıya] bölünmüşse, onu ve karşısındaki denklem payda (maksûm aleyh) ile çarpılır.

Bileşik [denklemlerin] ikinci özelliği, köklerin sayısının yarısının karesinin, imkânsız sonuç oluşmaması için varsayılan adedden daha çok olmasıdır ve bu durum, üç meselede de tam karenin elde edilmesi konusunda iyi bir yoldur.

Birincisine gelirsek; köklerin sayısının karesi "aded" ile çarpılıp, bu çarpıma köklerin sayısının karesinin yarısının karesi eklenir. Bu toplamın kökü, köklerin sayısının karesinin yarısı ve adedin toplamından çıkarılır. Kalan tam kare olup "şey" onun [tam karenin] köküdür.

İkincisine gelirsek; köklerin sayısının karesinin yarısının karesini alıp, bu kareden köklerin [sayısının] karesinin aded ile çarpımı çıkarılır ve kalanın kökü alınır. Köklerin sayısının karesinin yarısından çıkarır veya üzerine eklenir. Sonra kalandan aded çıkarılır. Elde edilen tam karedir ve "şey" onun köküdür.

Üçüncüsüne gelirsek; köklerin sayısının karesi "aded" ile çarpılır ve köklerin karesinin yarısı kendisiyle çarpılıp bu meblağa eklenir. Sonra bu toplamın kökü, köklerin karesinin yarısı ile adede eklenir. Bu tam kare olup "şey" onun köküdür.

[Aşağıdaki] yöntem, indirgemeden kökleri bulmanın başka bir yoludur. Buna göre köklerin sayısının yarısının karesi tam karenin aded ile çarpımından çıkan sayıya eklenir. Bu toplamın kökü alınıp köklerin sayısının yarısı çıkarılır ve kalan tam kareye bölünür. Çıkan köktür. Bu [yöntem] birincisi içindir.

İkinciye gelince, köklerin sayısının yarısının karesinden adedin tam kare ile çarpımı çıkarılır. Kalanın kökünden, köklerin sayısının yarısı çıkarılır ya da eklenir. Elde edilen [sayı] tam kareye bölünür. Çıkan köktür.

Üçüncüye gelince, köklerin sayısının yarısının karesi, adedin tam kare ile çarpımına eklenir. Bu toplamın kökü alınarak köklerin sayısının yarsına eklenir ve oluşan meblağ tam kareye bölünür. Çıkan köktür.

[Aşağıdaki] yöntem tekmîl/tamamlama olmaksızın [kökleri bulmanın] başka bir yoludur.

İlkine gelince; bu köklerin sayısının yarısının karesini, adedin kesir ile çarpımından elde edilen [sayıya] eklemektir. Bu toplamın kökü alınır ve bundan köklerin sayısının yarısı çıkarılarak kalan [sayı] kesre bölünür. Çıkan sonuç köktür.

İkinciye gelince; köklerin sayısının yarısının karesinden aded ile kesrin çarpımını çıkarılır. Bu farkın kökü alınır ve bundan köklerin sayısının yarısı çıkarılır ya da eklenir. Elde edilen [sayı] kesre bölünür. Çıkan sonuç köktür.

Üçüncüye gelince; köklerin sayısının yarısının karesini, adedin kesir ile çarpımından elde edilen [sayıya] eklemektir. Sonra bu toplamın köküne köklerin sayısının yarısı eklenir ve bu toplam kesre bölünür. Çıkan [sonuç] köktür.

Bunlar, cebircilerin kitaplarında zikredilen altı meseledir. Tespitlere göre, cebir meseleleri sonsuz değildir ve Tûsî'nin de belirttiği gibi bu altı [mesele] ile de sınırlı değildir. Küpler, tam kareler, kökler ve aded etrafında oluşan meseleler yirmi beş mesele ile sınırlı olup üç bölüme ayrılmıştır.

Birincisi, iki terimliler (sünâiyyât) olup altı meselede meydana gelir. Üçü anlatılan müfred [denklemler]dir. Dördüncüsü; küp tam karelere eşittir. Beşincisi; küp köklere eşittir. Altıncısı küp sayılara eşittir.

İkincisi, üç terimliler (sülâsiyyât) olup on iki meselede meydana gelir. Üçü anlatılan bileşik/katışık (*mukterin)* denklemlerdir. Dördüncüsü; küpler ve kökler toplamı sayıya eşittir. Beşincisi, küpler ve sayılar toplamı köklere eşittir. Altıncısı; küpler, kökler ve sayıların toplamına eşittir. Yedincisi; küpler, tam kareler ve adedler toplamına eşittir. Sekizincisi; küpler ve adedler toplamı tam karelere eşittir. Dokuzuncusu; küpler ve tam kareler toplamı adedlere eşittir. Onuncusu; küpler, tam kareler ve kökler toplamına eşittir. On birincisi; küpler ve kökler toplamı, tam karelere eşittir. On ikincisi; küpler ve tam kareler toplamı köklere eşittir.

Üçüncüsü, dört terimliler (rubâiyyât) olup yedi meseleden oluşur. Birincisi; küp, tam kareler, kökler ve adedler toplamına eşittir. İkincisi; tam kareler, küpler, kökler ve adedler toplamına eşittir. Üçüncüsü; kökler, küpler, tam kareler ve adedler toplamına eşittir. Dördüncüsü; adedler, küpler, tam kareler ve kökler toplamına eşittir. Beşincisi; küpler ve kareler toplamı, kökler ve adedler toplamına eşittir. Altıncısı; küpler ve

kökler toplamı, tam kareler ve adedler toplamına eşittir. Yedincisi; küpler ve adedler toplamı, kareler ve kökler toplamına eşittir.

Bunlar yirmi beş mesele olup bir kısmı meşhur altı [denklem] ile [sonuçları] çıkarılabilir. Ancak [bir kısmının] bunlar [altı denklem] ile çıkarılması mümkün değildir. Bunları çıkarmak için Diophantus'un makalelerinden elde edilen Ömer Hayyâm'ın yöntemini kullanılmadır. Eğer bununla da çıkmazsa o zaman İmam Şerefeddin el-Muzaffer bin Muhammed Tûsî tarafından hazırlanan cetvelden [çıkarılmalıdır]. Ben buna iki asıl/ilke daha ekledim. Bunlardan ilki tam kare sorularında yer alır. Mesela, tam kareye kökünü eklediğimizde tam kare olur ya da kökünü çıkardığımızda tam kare kalır dediğimiz gibi. İki kök veya daha fazlası da [olabilir]. İlk problem Kerecî'nin el-Bedî'i'nde belirtilen dört yöntemle çözülür. Sonra daha üsttekiler bu [denklemlerle] aşamalı olarak çözülür. İkincisi, kuşlar konusu ile ilgilidir. Bunun için, şey', dinar, dirhem ve kuruşların (fels) farklı mikdârlarını belirlemeniz, ardından da fiyat/değerler arasındaki iki denklemden bilinmeyeni bulmanız gerekir. Mesela; sayıları yüz olan ördekler, tavuklar, güvercinler ve serçelerden oluşan dört kuş türü [olsun]. Bir ördek dört dirhem, bir tavuk bir dirhem, kuşların onu bir dirhem, güvercinlerin ikisi bir dirhem ve hepsinin değeri yüz dirhemdir. Ördekleri "şey'(x)" kuşları "dinar" güvercinleri "fels"(kuruş) ve tavukları "geri kalan" olarak varsayalım. [İlk] denklem "yüz eksi şey' eksi dinar eksi fels" olup "yüz eksi dört şey' eksi bir bölü iki($\frac{1}{2}$) fels eksi bir bölü on ($\frac{1}{10}$) dinar"a eşit olur. Cebir, mukabele, ardından da ortak terimlerin bir araya getirilmesi ve köke indirgeme işlemi uyguladıktan sonra "kök (x) eşittir üç bölü on ($\frac{3}{10}$) dinar artı bir bölü altı ($\frac{1}{6}$) fels" olur. Sonra paydalarından her türün payı verilir. Böylece ördekler dört, kuşlar on, güvercin altı ve tavuklar seksen [tane] olur. Bu soruda en yakın cevap budur. Bu konuda farkı denklemlere göre ve türlerin artırılıp azaltılmasına göre doksan dokuz cevabın çıkması imkânsız değildir.

Bu özetin sonudur. Cebir ve mukabele ilmine, tüm köklerini ve dallarını içeren bir garip ağacı ekleyerek bitirdim. Alemlerin rabbi olan Allah (c.c)'a hamd olsun. Allah, efendimiz Muhammed (a.s)'a, ailesine ve ashabına salat ve selam eylesin. Bol esenlik versin.

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A'MÂLİ'L-MİSÂHA ESERİNİN TÜRKÇE TERCÜMESİ

Rahman ve Rahim Olan Allah'ın Adıyla

Rabbinin rahmetine ve rızasına muhtaç kulu, İsmail ibn İbrahim bin Gazi bin Ali el-Mardînî -Allah onu her iki dünyada da emeline ulaştırsın, Kerîm olan Zâtı hürmetine onu ilminde ve amelinde ihlaslı kılsın- O'nun lütfunun ve mağfiretinin genişliğini umarak diyor ki;

Bu muhtasar, mesaha işlemleri konusunda son derece güzel ve hoş [bir kitap]tır. Şekillerin doğru yöntemlerini bir araya getirerek, şekillerdeki sorunlu kısımların çözümlerini ve özünü gösterir. Cisimlerdeki ve yüzeylerdeki farklı durumları/konumları açıklar, bunların farklı tür ve sınıflardaki ayrıntılarını öğrenmek için gerekli olan bilgiyi güçlendirir.

[Bu kitabı] Mekke'de Harem'de itikaf esnasında derledim. Mescid-i Nebevi'ye vardığımda -Salat ve Selamın en güzeli onun sahibinin [Hz. Muhammed (a.s)'ın] üzerine olsun – tamamladım. Sonra Beytü'l-Haram çevresinde tavaf ettim. Hacerü'l-esved'in yanında ve Makam-ı İbrahim'de durdum. [Bu kitabın] okuyucusuna, araştırıcısına fayda sağlaması, kural ve kaideleri hakkında bilgi vermesi için Allah Teâlâ'ya dua ettim. Muhakkak ki O, buna ve en uygun cevaba kadirdir. Bu eseri bir mukaddime ve iki bâb olarak meydana getirdim.

Mukaddime, bu ilmin konusu/mevzusu, ilkeleri/mebâdîsi, problemleri/mesâili ve gayesinin beyanı hakkındadır.

Birinci bâb, ölçülebilen şekillerin bilgisi ve çeşitlerinin beyanı hakkındadır.

İkinci bâb, şekillerin çeşitli ölçüm yöntemleri hakkındadır.

Mukaddime

Bil ki; bu ilmin *mevzusu/konusu*; doğrusal/tek boyutlu, yüzeysel/iki boyutlu, kübik/üç boyutlu şekiller, bunların mesahası/ölçümleri ve bunları bulma yöntemleridir. *Mesâili/problemleri;* kendisi hakkında soru sorulan belirli şekillerdir. Bunlarla, meçhul/bilinmeyen şeklin mesahası, maluma/bilinir hale dönüşür. Bu ise, yöntemlerin

bilinmesi hususunda [gerekli] melekenin hasıl olması ile olur. Eğer sorulan şekil doğrusal ise; o meleke, mesahanın konu edindiği kenarların [ölçümlerinin] süratle bilinmesini gerektirir. Eğer [şekil] yüzeysel ise; karenin emsalinin [şeklin birim kare ölçüsünün] bilgisini gerektirir. Eğer [şekil] kübik ise; küpünün emsalinin [şeklin birim küp ölçüsünün] bilgisini gerektirir.

Nokta; şekillerin aslı olup, parçası olmayan şeydir. Noktanın hareketi ile *çizgi* oluşur.

Çizgi; uzunluğu olup genişliği olmayan şeydir. Çizginin hareketi ile *yüzey* oluşur.

Yüzey; uzunluğu ve genişliği olup, derinliği olmayan şeydir. Yüzeyin hareketi ile *cisim* oluşur.

[*Cisim*]; uzunluğu, genişliği ve derinliği olan şeydir. [*Cismin*] tanımı, [köşelerinde] kesişen üç çizginin, bunların üzerinde de [kesişen üç] dik açının bulunmasıdır.

Açı; bir yüzey üzerinde aynı doğrultuda olmayan iki çizginin sapmasıyla oluşur. [Açı], *dik açı*, [dik açıdan] büyük olan *geniş açı* ve [dik açıdan] küçük olan *dar açı* olarak [üç] kısma ayrılır. Mukaddime bundan ibarettir.

BİRİNCİ BÂB

ÖLÇÜLEBİLEN ŞEKİLLERİN BİLGİSİ VE ÇEŞİTLERİNİN BEYANI

Ölçülebilen şekillerin ya çizgi ya yüzey ya da bir cisim olduğunu bil! *Çizgi* mesafelerin ölçümüdür ve inşallah çizgiyi muhtasarın sonunda anlatacağız. *Yüzey* ise *birincil/asıl* ve *ikincil/fer'* olarak ikiye ayrılır.

[YÜZEYSEL ŞEKİLLER]

ASIL

Beş kısımdır:

Birincisi *dörtgen* olup sekiz şekilden oluşur:

Birincisi; kare

İkincisi; dikdörtgen

Üçüncüsü; eşkenar dörtgen

Dördüncüsü[298]; paralelkenar ya da deltoid

Beşincisi; dik yamuk

Altıncısı; ikizkenar yamuk

Yedincisi; Çeşitkenar yamuk

Sekizincisi; çeşitkenar [dörtgen]

İkincisi; *üçgen* olup açı bakımından üç kısma ayrılır:

Birincisi; dik açılı [üçgenler]

İkincisi; geniş açılı [üçgenler]

Üçüncüsü; dar açılı [üçgenler]

[Üçgenler] kenarları bakımından üç kısma ayrılır:

Birincisi; eşkenar [üçgen]

İkincisi; çeşitkenar [üçgen]

Üçüncüsü; ikizkenar [üçgen]

[**Üçgenlerin tümü]** yedi şekilde tasvir edilir.

Birincisi; ikizkenar dik [üçgen]

İkincisi; çeşitkenar dik [üçgen]

Üçüncüsü; geniş açılı ikizkenar [üçgen]

Dördüncüsü; geniş açılı çeşitkenar [üçgen]

Beşincisi; dar açılı ikizkenar [üçgen]

Altıncısı; dar açılı çeşitkenar [üçgen]

Yedincisi; eşkenar [üçgen]

Üçüncüsü *daire* olup, tek bir çizgi ile çevrelenmiş şekildir. Merkez olan bir noktayı çevreler ve bu noktadan çıkıp çevreye ulaşan tüm çizgiler eşittir.

Dördüncüsü *yay* (*mukavves)* olup beş kısma ayrılır:

---

[298] Şebih bi'l-muayyen (شبه بالمعين)" , *deltoid* ya da *paralelkenar* olarak tercüme edilir.

Birincisi; kavs, yarım daire yayıdır.

İkincisi; kavs-ı ekber/yarım daireden büyük [yay]

Üçüncüsü; kavs-ı esğar/yarım daireden küçük [yay]

Dördüncüsü; hilâlî yay üç türlüdür.

Beşincisi; kıtâ'/daire dilimidir. İki türlü çizilir:

Birincisi; büyük kıtâ'/yarım daireden büyük daire dilimi

İkincisi; küçük kıtâ'/yarım daireden küçük daire dilimi

Beşincisi *çokgen (zu'l-azlâi'l-kesîre)* olup iki kısma ayrılır:

Birincisi; eşit kenarlılar/düzgün çokgenler: Düzgün beşgen ve daha yukarı [beşten fazla kenarı] olanlar bunun örneğidir.

İkincisi; Çeşitkenar [çokgenler] olup kenar sayısı bakımından sınırlı değildir.

FER'

Beş [asıl] bölümün terkibinden oluşur. Beş kısma ayrılır.

Birincisi; *mutabbel*[299] olup iki kısma ayrılır:

Birincisi; ortası olan [mutabbel]

İkincisi; ortası olmayan [mutabbel]

İkincisi; *müderrec*[300]

Üçüncüsü; *tennûrî*[301]

Dördüncüsü; *beydî*[302]

[299] *Mutabbel*, iki üçgen ya da iki yamuktan oluşan bir şekildir. Üst taban uzunlukları eşit iki yamuğun eşit tabanlarının birleşimi ile elde edilen şekil "ortası olan mutabbel" olarak isimlendirilir. İki üçgenin tabanları paralel olacak biçimde tepe noktalarından birleştirilmesi ile elde edilen şekil "ortası olmayan mutabbel" olarak adlandırılır.
[300] *Müderrec*, genişlikleri ve uzunlukları farklı olan türdeş dörtgen yüzeylerin, uzunlukları bir doğru üzerinde ve orantılı biçimde birleştirilmesiyle meydana gelen şekildir.
[301] *Tennûrî*, bir merkezde kesişen iki çizgi ile tüm kenarları iki eşit parçaya ayrılmış bir yamuk türüdür.
[302] *Beydî*; iki eş daire parçasının kirişlerinden birleşimi ile oluşan şekildir.

Beşincisi; *ölçümü mümkün olmayan [yüzeyler]*

[CİSİMSEL ŞEKİLLER]

[Şekil] *cisimsel* olduğunda ise*, asıl/birincil* ve *fer'/ikincil* olarak iki kısma ayrılır.

ASIL

Beş kısma ayrılır.

Birincisi; *küp* (*muka'ab)* ve onun mecrasında/yörüngesinde ortaya çıkan [cisimler]

[Birincisi]; *Lebinî*[303]

[İkincisi]; teyrî[304]

[Üçüncüsü]; levhî[305]

İkincisi; *ustuvâne* (silindir ve çokgen tabanlı dik prizmalar) olup iki kısma ayrılır:

Birincisi; tabanı daire olanlar (silindir prizma)

İkincisi; tabanı üçgen veya daha fazla kenarlı çokgen olanlar (çokgen prizmalar)

Üçüncüsü; *mahrut* (koni ve piramit) olup, ustuvânenin [hacim bakımından] üçte biridir. İki kısma ayrılır:

Birincisi; tabanı daire olan [koniler]

İkincisi; tabanı üçgen veya daha fazla kenarlı olan [piramitler]

Dördüncüsü; *küre*

Beşincisi; *bu dört bölümün parçalarıdır*.

FER'

Beş [asıl] kısım üzerine çeşitlenir.

---

[303] *Lebinî* veya l*ebsî*: Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden az olan kare dik prizmaya *lebinî* denir

[304] Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden fazla olan kare dik prizmaya *teyrî* denir.

[305] Boyu eninden eni ise yüksekliğinden büyük olan dikdörtgenler prizmasına *levhî* denir.

***[Birincisi]*;** prizmalar/menşûrât

[İkincisi]; kubbeler/kubâb

[Üçüncüsü]; ezec/tonoz ve benzerleri

ÇİZGİ (ÇİZGİSEL ŞEKİLLER)

Asıl/birincil ve *fer'/ikincil* olarak iki kısma ayrılır.

ASIL

Üç kısma ayrılır.

***[Birincisi]*;** dağ ve kale gibi yükseklikler

[İkincisi]; kuyu ve havuz gibi derinlikler

[Üçüncüsü]; nehirlerin ve kıyıların [genişliği] gibi ilk ikisinin (yükseklik ve derinlik) arasındaki [yüzeydeki mesafeler]

FER'

[*Asıldaki*] üç bölüm üzerine çeşitlenir. Bu ise, bir dağ veya tepe üzerinde durmak ya da dağın üzerinde bir ağaç gibi [dikey bir uzunluk] veya vadiler/su yollarının [genişlikleri] vb. gibidir. Bunu böyle bilesin!

İKİNCİ BÂB

ŞEKİLLERİN FARKLI ALAN ÖLÇÜM METOTLARI

[YÜZEYSEL ŞEKİLLER]

[ASIL]

[DÖRTGENLER]

Birincinin [*Karenin*] ve İkincinin [*Dikdörtgenin*] Alanı

Uzunluğundan birini genişliğiyle çarpmandır. Elde edilen sonuç [şeklin] alanıdır.

Köşegenlerden birini bulma:

Uzunluk ve genişliğin karelerinin [toplamının] kökünü al. Elde edilen sonuç köşegendir.

Üçüncüsünün [*Eşkenar Dörtgen*] ve Dördüncüsünün[306] Alanı

Köşegenlerden birini, diğerinin yarısıyla çarpmandır. Elde edilen sonuç alandır.

Köşegenlerden birini bulma:

Bir kenarının uzunluğunun karesinden bilinen köşegenin yarısının karesini çıkardıktan sonra kalanın karekökünün iki katını almandır.

Beşincinin [*Dik Yamuk*] Alanı

Paralel iki kenarının toplamının yarısını dikme ile çarpmandır. Elde edilen sonuç alandır.

[*Dik yamuğun*] *yüksekliğinin bulunması*:

Paralel kenarlardan küçüğünü büyük olandan çıkarıp karesini alırsın. Yan kenarın karesinden bu sonucunu çıkarırsın. Kalanın karekökü dikme/yükseklikliktir.

Altıncının [*İkizkenar Yamuğun*] Alanı

Paralel kenarların toplamının yarısını alıp, dikmelerden biriyle çarpmandır. Elde edilen sonuç alandır.

[*İkizkenar yamuğun*] *maskatının*[307] bulunması:

Paralel kenarlardan birini diğerinden çıkardıktan sonra yarısını almandır.

---

[306] Dördüncüsü "şebih bi'l-muayyen (الشبه بالمعين)" olup, *deltoid* ya da *paralelkenar* olarak tercüme edilir. Ancak formül yalnızca eş kanar dörtgen ve deltoid için geçerli olup paralelkenar için geçerli değildir.

[307] *Maskat*, yüksekliğin indiği dikme noktasının, o noktaya yakın taban köşesiyle arasındaki uzaklığıdır. Çeşitkenar üçgende ise büyük maskat ve küçük maskat olarak isimlendirilir.

[*İkizkenar yamuğun*] *yüksekliğinin bulunması*:

Maskatü'l-hacer[308] ve yamuğun yan kenarının kareleri farkının karekökünü almandır. Elde edilen sonuç yüksekliktir.

Yedincinin [*Çeşitkenar Yamuğun*] Alanı

Paralel kenarların toplamının yarısını, yüksekliklerden biriyle çarpmandır. Elde edilen sonuç mesahadır.

[*Yamuğun*] *yüksekliğinin bulunması*:

Yan kenarların kareleri farkını, paralel kenarların farkına bölersin. Çıkan sonucu, paralel kenarların farkından çıkarırsın. Sonra kalanın yarısını, yan kenarların küçük olanının karesinden çıkarıp, kalanın karekökünü alırsın. Elde edilen sonuç yüksekliktir. Yüksekliği bildiğinde, karesini, yakın olan yan kenarının karesinden çıkarıp karekökünü alırsın. Elde edilen sonuç *maskatu'l-haceri*dir. Diğeri de aynı şekildedir.

Sekizincinin [*Çeşitkenar Dörtgenin*] Alanı

Dörtgeni iki üçgene bölersin. Her birinin alanını ayrı ayrı hesaplayıp, sonucu toplarsın. Elde edilen sonuç mesahadır.

[ÜÇGENLER]

Üçgene gelince; alanını bulmak için iki yol vardır:

*Birincisi; k*enarlarının toplamının yarısı ile elde ettiğin sayının her bir kenarla farkını çarparsın. Sonucun karekökünü alırsın. Elde edilen sonuç [üçgenin] alanıdır.

İkincisi; yüksekliğinin yarısını indiği taban ile çarpmandır. Elde edilen sonuç [üçgenin] alanıdır.

[308] *Maskatü'l-hacer* ve *maskat* aynı anlamda kullanılmıştır.

***Maskatu'l-hacerin elde edilmesi*:**

İki yolu vardır:

Birincisi; iki kenarın farkının karesini bulup tabana bölersin. Çıkan sonucun yarısına tabanın yarısını eklersin. Elde edilen sonuç büyük maskattır. Eğer [ilk çıkan sonucu], ondan [tabanın yarısından] çıkarırsan elde edilen sonuç küçük [maskattır].

*İkincisi; i*ki kenarın farkını ikisinin [toplamı] ile çarpıp tabana bölersin. Bölmeden çıkan sonucun yarısına tabanın [yarısını] eklediğinde çıkan sonuç büyük maskattır. Çıkardığında ise küçüğünü elde edersin.

[Üçgenin] yüksekliğinin bulunması:

Kenarın karesinden kendisine yakın olan maskatın karesini çıkardıktan sonra karekökünü alırsın. Elde edilen sonuç yüksekliktir.

[DAİRE]

Daireye gelince, alanını bulmanın üç yolu vardır:

Birincisi; çapının yarısını çevresinin yarısı ile çarpmandır.

İkincisi; çapının karesinden yedide birini ve on dörtte birini çıkarmandır.

Üçüncüsü; çapının dörtte biri ile çevresini çarpmandır.

[*Dairenin*] *çapının bulunması*:

[Dairenin] çevresini üç artı bir bölü yediye $(3 + \frac{1}{7})$ bölersin. Elde edilen sonuç çaptır.

[*Dairenin*] *çevresinin bulunması*:

[Dairenin] çapını üç artı bir bölü yedi $(3 + \frac{1}{7})$ ile çarparsın. Elde edilen sonuç [dairenin] çevresidir.

[YAY (MUKAVVES)]

[Kavs/Yarım Dairenin Çevrelediği Alan]

Mukavvese gelince [birincinin/yarım dairenin çevrelediği] alanı bulmanın üç yolu vardır:

Birincisi; vetrin/*kirişin* yarısını, dairenin çevresinin yarısı ile çarpmandır.

İkincisi; kirişin *sehm*[309] ile çarpımından, bu çarpımın bir bölü yedisi ile bir bölü on dördünü çıkarmandır.

Üçüncüsü; [dairenin] tüm çevresini vetrin karesinden çıkarmandır[310].

Bu yöntemlerin [her] biri cevabı verir.

İkincinin [Yarım Daireden Büyük Daire Kesmesinin] Alanı

Yayın [uzunluğunun] yarısını dairenin yarıçapı ile çarparsın. Buna yarıçap ve sehmin arasındaki fark ile vetrin yarısının çarpımını eklersin. Elde edilen sonuç mesahadır.

***Dairenin çapının bulunması*:**

Vetrin yarısının karesinin sehme bölümünden çıkan sonucu sehme eklersin. Elde edilen sonuç çaptır.

Kavsın (daire parçası yayının uzunluğunun) bulunması:

Yarıçapı üç tam bir bölü yedi $(3 + \frac{1}{7})$ ile çarparsın. Yarıçap ve sehmin farkını iki tam bir bölü yedi $(2 + \frac{1}{7})$ ile çarparsın. Bu iki sayıyı toplarsın. Elde edilen sonuç yayın uzunluğunu verir.

[309] Sehm; bir kirişi iki eşit parçaya bölen dikmeye denir.

[310] Bu cümle eksik ya da hatalı olup müellifin "bütün dairenin alanı" konusunda verdiği üçüncü formüle uygun olarak "أن تضرب ربع الوتر في محيط" yani "vetrin dörtte birini, çevresi ile çarpmandır" şekline göre matematiksel analiz yapılmıştır.

Üçüncüsünün [Yarım Daireden Küçük Daire Kesmesinin] Alanı

Yarıçap ve sehmin farkını vetrin yarısı ile çarparsın. Sonra yay uzunluğunun yarısını yarıçap ile çarparsın. İlk sonucu ikincisinden çıkardığında elde edilen sonuç mesahadır.

Kavsın (daire parçası yayının uzunluğunun) bulunması:

Yarıçapı üç tam bir bölü yedi $(3 + \frac{1}{7})$ ile çarparsın. Yarıçap ve sehmin farkını iki tam bir bölü yedi $(2 + \frac{1}{7})$ ile çarparsın. Bu iki sayıyı çıkarırsın. Elde edilen sonuç yayın uzunluğunu verir.

Çapının bulunması:Daha önce geçtiği gibidir.

Hilâlînin Alanı

İki yayın her birinin [çevrelediği] alanı ayrı ayrı hesaplarsın. Sonra küçüğünü büyüğünden çıkarırsın. Geriye kalan hilâlînin alanıdır.

***Daire dilimlerinin [alanının] hesaplanması*:**

Çizgilerden (yarıçaplardan) birini [yayın] çevresinin yarısıyla çarparsın. Elde edilen sonuç mesahadır.

ÇOKGENLERİN ALANI

Birincinin [Düzgün Çokgenlerin] Alanı

Bunu hesaplamanın üç yolu vardır:

Birincisi; şeklin kenarlarının toplamının yarısını iç teğet çemberinin yarıçapı ile çarpmandır.

İkincisi; bir kenarının karesine iki bölü üçünü eklemendir. [311]

[311] Hatalı ya da eksik bilgi

Üçüncüsü; kenarlarının toplamının kenarlardan biri ile çarpımını üçe bölmendir.[312]

Bu yöntemlerin hepsi cevabı verir.

Çevrel çemberinin çapını bulma:

Kenarlardan birinin karesinin bir [kenar] eksiğine daima altı eklersin. Bu sonucu, kenarlardan birinin karesi ile çarparsın. Çıkan sayının bir bölü dokuzunun kökünü alırsın. Elde edilen sonuç, çevrel çemberin çapıdır.

İç teğet çemberinin çapını bulma:

Kenarlardan birinin karesini ve çevrel çemberinin çapının karesini alırsın. Büyük olandan küçük olanı çıkarıp karekökünü alırsın. Elde edilen sonuç, iç teğet çemberinin çapıdır.

[İç teğet ve çevrel] çemberlerin çevresinin bulunması:

Daha önce geçtiği gibi hesaplanır.

İkincinin [Eş Kenarlı Olmayan Çokgenlerin] Alanı

Çokgeni üçgenlere bölersin, her birinin alanını ayrı ayrı hesaplayıp sonra toplarsın.

[FER']

Mutabbel

Birincinin (*Yamukların Birleşiminden Oluşan Mutabbelin)* Alanı

İki tabliyeyi/paralel taban uzunluklarını ve ortasındaki [uzunluğun] iki katını toplarsın. Bu toplamın dörtte birini dairenin çapı (paralel kenarların arasındaki mesafe) ile çarparsın. Elde edilen sonuç mesaha/alanıdır.

[312] Hatalı ya da eksik bilgi

İkincinin [Üçgenlerin Birleşiminden Oluşan Mutabbelin] Alanı

İki "tabl"/paralel taban uzunluklarının toplamının dörtte birini, çapı (paralel kenarların arasındaki mesafe) ile çarpmandır.

[Müderrec]

Müderrece gelince, alanını bulmanın iki yolu vardır.

Birincisi; dörtgenlere ayırman ve her birini ayrı ayrı hesaplayıp toplamandır.

İkincisi; müderrecin yatay uzunlukları toplamının dörtte birini *hattu'l-müstakim*/yükseklik ile çarpmandır.

[Tennûrî]

Tennûrîye gelince, alanını bulmanın iki yolu vardır.

Birincisi; iki yay ve dörtgene bölüp, her birini ayrı ayrı hesaplaman ve toplamandır.

İkincisi; alt, orta ve üst çizgilerin uzunlukları toplamının üçte birini üç çizgiye [dik bir çizgi] ile çarpmandır.

[Beydî]

Beydîye gelince; alanını bulmak için, yaylardan her birinin [çevrelediği] alanı ayrı ayrı hesaplayıp, sonra birbirine eklersin.

[Ölçülemeyen Yüzeyler]

Lâ yezra' /ölçülemeyen yüzeylerde, her ne olursa olsun iki şekli veya şekilleri ayrı ayrı hesaplarsın. Amaca göre bir kısmını diğer kısmından çıkarırsın.

[CİSİMSEL ŞEKİLLER]

[ASIL]

[KARE VE DİKDÖRTGEN TABANLI PRİZMALAR]

KÜP

Yüzey Alanı:

Kenarlarından birinin karesini daima altı ile çarparsın. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Kenarlarından birinin karesini, kenarlarından biri ile çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

Lebinî

Yüzey Alanı:

Uzunluğu ve genişliğinin toplamının iki katını derinliği ile çarparsın. Bu çarpıma, uzunluğu ve genişliğinin çarpımının iki katını eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Uzunluğu, genişliği ve derinliğini çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

Teyrî

Yüzey Alanı:

Uzunluğu ve genişliğinin toplamının iki katını derinliği ile çarparsın. Bu çarpıma, uzunluğu ve genişliğinin çarpımının iki katını eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Uzunluğu, genişliği ve derinliğini çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

Levhî

Yüzey Alanı:

Uzunluğu ve genişliğinin toplamının iki katını derinliği ile çarparsın. Bu çarpıma, uzunluğu ve genişliğinin çarpımının iki katını eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Uzunluğu, genişliği ve derinliğini çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

USTUVÂNE

[Silindir]

Birincinin [silindirin] yüzey alanı:

Tabanının çevresini yüksekliği ile çarparsın ve taban alanının iki katına eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Taban alanını yüksekliği ile çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

[Çokgen Prizmalar]

İkincinin [çokgen prizmanın] yüzey alanı:

Taban çevresinin yüksekliği ile çarpımına taban alanının iki katını eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Taban alanını yüksekliği ile çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

MAHRUT[313]

[Koni]

Birincinin [koninin] yüzey alanı:

Taban çevresinin yarısını, kenarının [ana doğruları toplamının] yarısı ile çarparsın. Bunu taban alanına eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanını verir.

Hacmi:

Taban alanını, tepe noktasından dairenin merkezine inen yüksekliğin üçte biri ile çarparsın. Elde edilen sonuç hacimdir.

[Piramitler]

Birincinin [piramidin] yüzey alanı:

Taban kenarlarının toplamının yarısını, dıl'ının yarısı (yan yüz yüksekliği[314]) ile çarparsın. Bunu taban alanına eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanını verir.

Hacmi:

Taban alanı ile sehmin (yüksekliğin) üçte birini çarparsın. Elde edilen sonuç hacimdir.

Yüksekliği:

Kenarının karesinden yarı çapın karesini çıkarırsın. Kalan sonucun kökünü alırsın. Çıkan sonuç yükseklikdir.

[313] Koniler ve tabanı çokgen olan piramitlere "mahrut" denilir.
[314] "Dıl'ının yarısı" ifadesi "yan yüz yüksekliği" olarak çevrilmiştir.

Kenarının bulunması[315]:

Yüksekliğin ve yarıçapın[316] karelerini toplarsın. Bu sayının kare kökünü alırsın. Çıkan sonuç kenardır.

[KÜRE]

[Yüzey alanı]:

Küreye gelince; yüzey alanını bulmanın üç yolu vardır:

Birincisi; küredeki en büyük dairenin alanın dört katını almandır.

İkincisi; çapın karesinin dört ile çarpımından bir bölü yedisini ve bir bölü on dördünü çıkarmandır.

Üçüncüsü; çapı, en büyük dairenin çevresiyle çarpıp bir bölü altısını alırsın.

Bu yöntemlerin her biri yüzey alanını verir.

[Hacmi]:

[Kürenin] hacmini bulmanın üç yolu vardır:

Birincisi; çapının küpünden bir bölü üçü ve bir bölü yedisini çıkarırsın.

İkincisi; en büyük dairesinin alanını çapının iki bölü üçü ile çarparsın.

Üçüncüsü; çapının karesini en büyük dairesinin çevresi ile çarparsın. Sonra bir bölü altısını alırsın. Bu yöntemlerin her biri hacmini verir.

MAHRUT PARÇASI

[Kesik Koni]

Yüzey alanı:

Çevresinin yarısını kenarı ile çarpıp sonuca alt ve üst alanları eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

---

[315] Buradaki "kenar", piramitte yan yüzeylerden birinin kenarıdır. Konide ise kenardan kasıt "ana doğru" dur.

[316] Konide taban yarıçap alınırken, piramitte tabanın çevrel çemberinin yarıçapı alınır.

Hacmi:

Hacmini bulmanın iki yolu vardır:

Birincisi; üst yüzey alanı ile alt yüzey alanını çarpıp kökünü alırsın. Buna iki alanı [alt ve üst yüzey alanlarını] eklersin. Çıkan sonucu yüksekliğin 1/3 ü ile çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

İkincisi; [koniyi] tamamlayıp her birinin [hacmini] ayrı ayrı hesaplarsın. Küçük olan koniyi büyük olandan çıkarırsın. Kalan sonuç hacmi verir.

Tam koninin yüksekliğini bulma:

Üst[317] tabanın çapını yüksekliği ile çarparsın. Sonucu [alt ve üstteki] iki tabanın çaplarının farkına bölersin. Elde edilen sonuç yükseklikliktir.

[Kesik Piramit]

İkincinin (kesik piramidin) yüzey alanı:

Taban kenarlarının [toplamının] yarısını yan yüz yüksekliği[318] ile çarpıp [alt ve üstteki] iki tabanının alanları toplamına eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

[Yukarıda] belirttiğimiz iki yol gibidir.

Yüksekliğin bulunması:

[Yukarıda] geçtiği gibidir.

[317] Alt taban olması gerekli.
[318] Matbu eserde "kenar" ifadesi kullanılmış.

[FER']

Küre Parçası/ Kubbe

Küre kapağının çapını ölçersin. Sonra yarım küre gibi [hacmini] hesaplarsın. Sonra boşluğun çapını alıp, boşluğun mesahasını hesaplarsın. Sonra ilkini çok olandan çıkarırsın. Elde edilen sonuç küre kapağının hacmidir.

[Ezec]

Ezecin kapısının [dış yay uzunluğuna göre hesaplanan] alanını, [ezecin] uzunluğu ile çarparsın. Elde edilen sonuç ezecin boşluk ile birlikte hacmidir. Sonra boşluğun kaidesini [iç yay uzunluğuna göre alanını] ölçüp, bu miktarı ezecin uzunluğu ile çarparsın. Sonra, küçüğü büyüğünden çıkarırsın. Kalan, ezecin hacminin ölçümüdür.

[Menşur/Üçgen Prizma]

Üçgen prizmada [mesahanın] nasıl olduğuna gelince;

Yüzey alanı:

Üçgenlerin kenarları toplamını yüksekliği ile çarparsın. Bunu üçgenlerden birinin alanın iki katına eklersin. Elde edilen sonuç yüzey alanıdır.

Hacmi:

Üçgenlerden birinin alanını yükseklikle çarparsın. Elde edilen sonuç hacmidir.

MESAFELER [ÇİZGİSEL ŞEKİLLER]

[Dağ Ve Kale Gibi Yükseklikler]

Dağın [yüksekliğinin] mesahası:

Boyundan 2 zira' daha uzun bir odun parçası al. Dağın dibinden, odun parçasının tepe noktası ile dağın tepesini bir noktadan görene kadar dümdüz ilerle. İki benzer üçgen ve dört orantılı sayı elde edersin. Birincisi başınla odun parçası arasındadır. İkincisi, odunla senin boyun arasındaki farktır. Üçüncüsü, ayakların ile dağın dibi arasındaki

mesafedir. Dördüncüsü, dağın yüksekliği ile senin boyun[319] arasındaki farktır. Birincinin ikinciye oranı, üçüncünün dördüncüye oranına eşittir. Yüksekliği istersen çarpma ve bölme ile elde edersin. İkinci ve üçüncünün çarpımını birinciye bölersin. Bölmeden çıkan sonucu odun parçasının uzunluğuna eklersin. İstersen oranlarsın. İkisinden de elde edilen sonuç yüksekliktir. Kale, minare, kubbe ve ağaç [uzunluklarını hesaplarken de] böyle yaparsın.

[Kuyu Ve Havuz Gibi Derinlikler]

İkincinin [kuyunun] mesahası:

Kuyunun kenarında durursun. Kuyunun kenarı ile yüksekliğinin nihayetini bir noktada görene dek geriye çekilirsin. Işın çizgisi ikisinin hipotenüsü olan benzer iki üçgen ve dört orantılı sayı elde edersin. Birincisi boyunun uzunluğudur. İkincisi, ayaklarınla kuyunun arasındaki mesafedir. Üçüncüsü, kuyunun yüksekliğidir (derinliğidir). Dördüncüsü kuyunun çapıdır. Yüksekliği istersen çarpma ve bölme ile elde edersin. İkinci ve üçüncünün çarpımını birinciye bölersin. İstersen oranlarsın. Elde edilen sonuç yükseklikliktir. Göl, havuz ve vadilerde de böyle yapılır.

[Nehir Genişliği ve Kıyı Uzunlukları]

[Nehir ve kıyılarının] mesahası:

Boyundan iki zira' daha kısa bir odun parçası al. Nehrin kenarından çubuğun ucuyla nehrin diğer kenarını tek bir noktada görene kadar geri çekil. İki benzer üçgen ve dört orantılı sayı elde edersin. Birincisi, boyunun [uzunluğu] ile odun parçasının [uzunluğu] arasındaki fark; ikincisi, odun parçasının tepe noktası ile senin arandaki [yatay] fark; üçüncüsü, boyunun[320] uzunluğu; dördüncüsü, ayakların ile nehrin diğer tarafı arasındaki mesafedir. Birincinin ikinciye oranı, üçüncünün dördüncüye oranına eşittir. Nehrin genişliğini istersen bölme ve çarpma ile elde edersin. İkinci ve

[319]Bu kısım, matbu nüshada "odun parçasının uzunluğu" olarak geçmektedir. Ancak doğrusu "boy uzunluğu" olmalıdır. Nitekim İbn Fellûs, *İrşâdu'l-Hüssâb* isimli eserinde aynı yöntemi "mesafelerin ölçümü" bahsinde bu şekilde kullanmıştır. Buradaki kullanıma binaen ve matematiksel doğruluk bakımından, ifadenin "boy uzunluğu" olması daha uygundur.

[320] Bu kısım, matbu nüshada "odun parçası" olarak geçmekte olup, matematiksel uygunluk bakımından "boy uzunluğu" olarak değiştirilmiştir.

üçüncünün çarpımını birinciye bölersin. Bu sonuçtan ayağınla nehrin sana yakın tarafındaki kısmı arasındaki uzaklığı çıkarırsın. İstersen oranlarsın. Elde edilen sonuç cevaptır. Bu yol, ek bir külfet gerektirmediği için, uzunlukların ölçümünü bilmenin en kolay yoludur.

***

Bu muhtasarın sonudur. Başarı Allah'tandır. O'na tevekkül eder ve O'na tövbe ederim. [Bu eseri] hiçbir şeye muhtaç olmayan yüce Rabbinin huzurunda fakir ve hakir kulu İsmail ibn İbrahim Gazi bin Ali bin Muhammed el-Nemiri el-Mardînî el-Hanefi yazdı ve şerhini tamamladı. Kahire'nin içinde bulunan el-Fahriyye el-Ma'mure medresesinde H. 629 yılında Zilhicce'nin son on günü içinde [tamamladı]. Allah *Sub'hanehû ve Teâlâ*'nın kendisini iki cihanda emeline ulaştırmasını, Kerim olan Zatı hürmetine, ilminde ve amelinde ihlaslı kılmasını diledi. [Selam] Muhammed (a.s)'a, O'nun Tayyip ve Tâhir ailesine, muttaki bağlıları olan ashabınadır.

4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ESERLERİN TAHKİKLİ METİNLERİ

Bu bölümde İbn Fellûs'un matematik alanında günümüze ulaşan dört ayrı risalesi yani ilm-i aded, hesap, cebir ve mesaha alanında telif etmiş olduğu dört eserinin tahkikli metinleri verilecektir. Eserlerin tahkik sıralaması şu şekildedir:

1. İ'dâdu'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd
2. İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb
3. Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr
4. et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha

I. İ‘DÂDU’L İSRÂR FÎ ESRÂRİ’L-A‘DÂD ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وعاله وصحبه.

هذا مختصر في علم العدد، يشتمل على لطائفه وغرائبه، وأسراره وعجائبه. جمعته حال[321] المجاورة بيت الله الحرام وزيارة قبر النبي عليه أفضل الصلاة[322] والسلام وصفا الخواطر من شوائب التعليقات الدنيوية، والميل الى الشهوة[323] الدنية البدنية. وكان قد سألني ذلك من وجب على إجابته إلى مراده لما صدر[324] من صدق محبته ووداده. فبادرت إجابة سؤاله وتبليغ مأموله متبركا في الحرمين الشريفين والبلدين المنيفين. وبعدما لحضت عبارته وجعلته[325] وسطا بين التطويل والإيجاز. طفت به حول الكعبة مرارا. وسالت الله اعلانا وأسراراً أن يجعله خالصا لوجه الكريم وأن يرزقنا الخلود في جنات النعيم، انه جواد كريم.

واعتمدت على كتاب نيقوماحس[326] لفيساغورس[327] في الأرثماطيقي، وسميت إعداد الاسرار في اسرار الأعداد. ولم اتعرض فيه لفن النسبة الموسيقية، لأني أفردت لها مختصرا آخر. واعتضت عنها أصولاً هندسيةً جمعتها من الكتب الرياضية لمناسبتها الصناعة العددية.

ولما كان هذا الفن من فنون الحساب، هو معرفة ذوات الأعداد من حيث هي، وما عداه من فنون الحساب معرفة أعراضه[328] ولواحقه، وجب تقديمها عليها، وأيضا كل فن من فنون الحساب يفتقر اليه ويبطل ببطلانه، وهذا الفن غير مفتقر الى شيء منها ولا يبطل ببطلانها، فتأخرت عنه، وبيان أن ما عداه من علم الحساب هي معرفة أعراضه.

أما **علم المفتوح**، فهو معرفة الضرب والقسمة والنسبة، وذلك يعرض للعدد.

وعلم الجبر والمقابلة، هو معرفة استخراج المجهولات، وذلك يعرض للعدد أعنى كونه مجهولا.

وعلم المساحة، هو تقدير الأشكال الممسوحة، وذلك يعرض للعدد ووقوعه[329] في أشكال ممسوحة.

وعلم الوفق، هو معرفة تنزيل الأشكال المؤلفة[330] وذلك يعرض للعدد.

---

[321] ب: حاله
[322] ب – أفضل الصلاة
[323] ب: شهوات
[324] ب: سبق
[325] ب – و
[326] ب: نيقوماخس
[327] ا: الفوساغوري
[328] ب: عوارضه
[329] ب: بوقوعه
[330] ب: الموافقة

وفن الدور والوصايا، هو استخراج أجوبة المسايل الدورية، وذلك يعرض للعدد.

وباقي طرق، استخراج المسائل[331] المجهولة من الخطأين والحشو، والدرهم والدينار، والطسوج، والتحليل والتركيب، جميعها تعرض للعدد. فثبت أن هذا الفن أصل الباب في[332] فنون الحساب. وإنما يؤخذ الحساب لصعوبته كتأخير علم التصريف على غيره من علوم الأدب وان كان أصلا لها.

وقد جعلت هذا المختصر مشتملا على مقدمة وثلاثة أبواب:

أما المقدمة؛ ففي بيان هذا العلم ومبادئه ومسائله وغايته،

الباب الأول؛ في معرفة تعداد الأعدادُ ذكر ألقابها الدائرة في أبوابها،

الباب الثّاني؛ في معرفة توليدها واستنتاجها وبيان لوازمها عند استخراجها،

الباب الثالث؛ في أصول الهندسية والمصادرات الكلية التي التقطتها من الكتب الرياضية وهي خمسة عشرون[333] أصلا.

ختمت بها هذا المختصر والله سبحانه وتعالى ينفع قارئه ومعاينه، ويطلعه على أسراره ومعانيه. ويجعله معينا على استثارة كنوزه، مبينا كشف الحجب عن مخفى رموزه. إنه وليّ الإجابة، وإليه التوحيد والإنابة.

اما المقدمة

اعلم أن **موضوع** هذا العلم هو العدد الهوهوي فالغيري[334] من حيث توليد ما عداهما من أنواع العدد عنهما**. ومبادئه** هي الطرق الموضوعة للتوليد. **ومسائله** هي جزئيات المسؤول عنها فيه. و**غايته** معرفة توليد هذه الأعداد وإظهار مناسباتها التي بالكمية والكيفية، والاطلاع على ما أوجد الله سبحانه وتعالى فيها من اللطائف والغرائب، والملح والعجائب، والتحاب[335] والتباغض والاتفاق[336] والتباين، وغير ذلك من الأسرار والتأليفات، والنوادر والمناسبات.

الباب الأول

في تعداد الأعداد وذكر ألقابها الدائرة في أبوابها

اعلم أن العدد في الغالب بدور على خمسة وعشرين نوعا:

---

[331] الدورية وذلك يعرض للعدد. وباقي طرق استخراج المسايل ا -

[332] ب: باقي

[333] ا :خمسة وعشر

[334] ب: والغير

[335] ب: والاتفاق

[336] ب: والاتفاق والتباغض

١. الطبيعية وهي المبتدئة من الواحد الى ما لا تتناهي بعد ان يكون زيادة كل عدد على ما قبله كزيادة ما بعده عليه سواء تفاضلت بواحد واحد وبأكثر.

٢. الزوج هو المنقسم بمتساويين.

٣. زوج الزوج وهو المنقسم بمتساويين وكل واحد من قسميه بمتساويين وتستمر القسمة الى الواحد.

٤. زوج الفرد وهو المنقسم بمتساويين كل واحد منها فرد.

٥. زوج الزوج والفرد وهو المنقسم بمتساويين إما مرة أو مرتين أو أكثر ولا تستمر القسمة إلى واحد.

٦. الفرد وهو المباين للزوج في كونه، لا ينقسم بمتساويين.

٧. الأعداد الأول: والعدد الأول هو الذي لا يعده الا الواحد فقد.

٨. المركب وهو الذي يعده مع الواحد عدد آخر.

٩. الأعدادُ المشتركة: والعدد المشترك هو الذي يكون في نفسه مركبا وعند غيره أولا بمعنى أنه لا يوجد عدد يعدهما

١٠. الأعدادُ الزائدة: والعدد الزائد هو الذي يكون كمية أجزائه زائدة على كميته.

١١. الأعدادُ التامة: والعدد التام هو الذي تكون كمية أجزائه مساوية لكميته من غير زيادة ولا نقصان، ويسمى المعتدل.

١٢. الأعدادُ الناقصة: والعدد الناقص هو الذي يكون كمية أجزائه ناقصة عن كميته.

١٣. الأعدادُ المتحابة وهو على ثلاثة أنواع، متحابة في الكمية ومتحابة في الكيفية ومتحابة فيهما [337]

١٤. المتباغضة، وهي أيضا ثلاثة أنواع مثل الأعدادُ المتحابة التي يضادها[338] وتُباينها

١٥. الأعدادُ المستحة: والعدد المستح، هو الذي له بعدان وهو أنواع كثيرة أولها المثلثات ثم ما فوقها على الترتيب.

١٦. الأعدادُ المجسمة: وهو العدد المجسم هو الذي له ثلاثة أبعاد، وهو أنواع كثيرة أيضا مثل المسطحات.

١٧. الأعدادُ النارية: والعدد الناري الأول هو الذي له أربعة سطوح ويبتدئ من قاعدة إما مثلثة او ما فوقها وينتهي إلى نقطة على ترتيب المسطحات.

١٨. الأعدادُ المكعبة: والعدد المكعب هو الذي يحيط به تسعة سطوح متساوية، واثنا عشر ضلعا، وثماني زوايا مجسمة.

---

[337] ا + جميعا

[338] ب: وهي أضداد المتحابة

١٩. الأعدادُ اللوحية: والعدد اللوحي هو الذي ابعاده الثلاثة متخالفة[339]

٢٠. الأعدادُ البئرية: والعدد البئري هو الذي طوله مساويا لعرضه[340]، وعمقه أكثر، ويسمى بئرية وتابوتية وزنبورية[341]

٢١. الأعدادُ اللبنية: والعدد اللبني هو الذي طوله مساويا لعرضه وعمقه اقل.

٢٢. الأعدادُ الدورية: والعدد الدوري هو الذي ينتهي إلى ما ابتدأ منه تسطحًا

٢٣. الأعدادُ الكرية: والعدد الكري هو الذي ينتهي إلى ما ابتدأ منه تجسيما.

٢٤. الأعدادُ [342] الهوهوية: والعدد الهوهوي هو الذي يحفظ هويته، وهو الوحد المحضة التي الأفراد والمربعات والمكعبات الطبيعية من نوعها.

٢٥. الأعدادُ الغيرية: والعدد الغيري هو الذي يرتفع من ضرب الشيء في أكثر منه بواحد، وتسمى المدرجة أيضا متوالية.

الباب الثاني

في توليد هذه الأعدادُ واستنتاجها وبيان لوازمها عند استخراجها

اما النوع الأول

وهو الأعدادُ الطبيعية

التي تبتدئ من[343] الواحد وتصعد في عقد التناسب في التفاضل في المراتب. وهو أنواع كثيرة بحسب تفاضلها، فتارة تتفاضل بواحد واحد وتارة باثنين اثنين وعلى هذا إلى ما لا يتناهى. بعد أن يكون زيادة كل واحد على ما قبله كزيادة ما بعده عليه.

ويلزمها شيآن:

١. أن يكون[344] كل عدد هو نصف مجموع حاشيتيه سواء بعدت الحاشيتان عنه او قربتا اليه.

٢. أن مجموع كل حاشيتين مثل مجموع الواسطتين أو ضعف الواسطة.

---

[339] ب: مختلفة
[340] ب: يساوي عرضه
[341] ب – وزنبورية
[342] ا – الأعدادُ
[343] ا + عند
[344] ب - يكون

وإذا أردت جمع من واحد الى أكثر[345] يأتي تزايد كان ضربت مجموع الحاشيتين في نصف أعداد الثانية. وهذا الطريق عام لجميع الأعداد الطبيعية

اما النوع الثاني

وهو الأزواج

فهو على ثلاثة أقسام. وهو الذي بعده لأنها متشعبة منه[346] زوج الزوج وزوج الفرد، وزوج الزوج والفرد.

فإما زوج الزوج

فتسمى الأعدادُ الشطرنجية

وتوليده يكون من تضعيف الواحد إلى حيث[347] شئت:

ويلزمها خمس لوازم:

١.أن يكون مضروب كل حاشية في نظيرتها مثل مضروب احدى الواسطتين في الأخرى او الواسطة في نفسها.

٢.أن يكون كل عدد فيه مثل مجموع ما قبله بزيادة واحد.

٣.أن أي عدد ضرب في نفسه ارتفع الذي قبل ضعفه بواحد.

٤.أن أجزائها متفقة في الاسم والقوة.

٥.أن في كل واحد من أجزائها واحد من إعدادها وأكثر ما تقع هذه الأعدادُ في رقعة الشطرنج. ولذلك سميت شطرنجية.

وإذا وضعتها في الرقعة وأردت تضعيفها لتعلم ما يكون في البيت الرابع والستين فلا يخلو إما أن تضعف التضعيف الصغير وهو المعهود او الكبير.

فان أردت الأول تربع البيت الثالث يخرج الخامس تربعه يخرج التاسع تربعه يخرج السابع عشر تربعه يخرج الثالث والثلاثون بربعه يخرج الخامس والستون، تسقط منه واحداً، يبقى مجموع ما في الرقعة.

وإن أردت الثاني وهو أن يكون في كل بيت ضعف مجموع البيوت التي قبله. فتعمل بهذا الطريق أيضا الا أنك بعد تربيع كل بيت تزيد عليه نصفه ويجمع التضعيف الأول بيت شعر وهو هذا:

*** هَاوَا هَهَطٌّ وَصِفْرٌ بَعْدَهُ زَجَزٌ وَثَنّى صِفْرًا وقُلْ دَدٌّ زَوٌ دَدَحَا***

---

[345] ب: كذا

[346] ب - وهو الذي بعده لأنها متشعبة منه

[347] ا: حين

أما النوع الرابع

وهو زوج الفرد

فتوليده من الأفراد الطبيعية بضرب كل واحد منها في اثنين، يخرج لك أعداد زوج الفرد على النظام من غير انخرام.

ولها خمس لوازم:

١. أن كل واحد تزيد على ما قبله بأربعة،

٢. أن كل واحد خامس بالنسبة الى الذي قبله،

٣. أن مجموع كل حاشيتين مثل مجموع الواسطتين أو ضعف الواسطة،

٤. أن أجزائها مختلفة في الاسم والقوة،

٥. أنه ليس في شيء من أجزائها شيء من اعدادها.

ولما هذان النوعان كالطريقين[348] المتضادين كان النوع الآخر

وهو زوج الزوج والعدد[349]كالمشترك المتوسط بينهما، وهو الذي ينقسم بمتساويين ولا تستمر القسمة فيه إلى الواحد، وتوليده أن تضع[350] الأفراد الطبيعية في سطر والازواج الطبيعية والازواج الشطرنجية[351] في سطر آخر بإزائه، وتضرب كل واحد من أعداد هذا السطر في جميع أعداد ذلك السطر، يخرج لك جميع أعداد زوج الزوج والفرد من غير اختلال في نظامها.

ويلزمها بعض[352] لوازم ذينك النوعين مع لوازم آخر مخصوصة بها. فإن الأعداد الشطرنجية ينقسم منها[353] الطرف الأعظم، وتستمر القسمة وتنتهي عند الواحد. وزوج الفرد ينقسم الطرف الأعظم حسب وفي هذا النوع ينقسم الطرف الأعظم، ولكن تنتهي القسمة قبل الوصول إلى الواحد[354].

ويلزمها لازمان آخران:

١. أنك إذا وضعتها بعد استخراجها في سطور ظهرت لك في سطور الطول لوازم زوج الفرد.

٢. انه يظهر في سطور العرض لوازم زوج الزوج

---

[348] ب: الطرفين
[349] ب: الفرد
[350] ب: تضعف
[351] ب ـ والازواج الشطرنجية
[352] ب ـ بعض
[353] ا: فيها
[354] ا – وزوج الفرد ينقسم الطرف الأعظم حسب وفي هذا النوع ينقسم الطرف الأعظم و...تنتهي القسمة قبل الوصول الى الواحد

وأما النوع السادس

وهو الأعدادُ الأفراد

فالفرد هو المباين للزوج من كل وجه. وهو أيضا ثلاثة أقسام وهي التي بعده، لأنها متشعبة عنه. وهي الأول، ثم المركبة، ثم المشتركة.

فالعدد الأول

يلزمه شيآن:

١. أنه لا يعده إلا الواحد عدد آخر[355]

٢. أنه ليس له جزء غير[356] سميه

والمركب

يلزمه لازمان مباينان لهذين اللازمين:

١. أنه يعده مع الواحد عدد آخر

٢. أن له جزء آخر مع سميه.

ولما كان هذان النوعان كالطرفين المتضادين في لوازمها كان النوع الثالث **مشتركا** بينهما.

وسمي الأول أولا، لأن غيره ينحل إليه ولا ينحل هو إلى غيره. وسمي الثاني مركبا. لأنه من ضرب عدد في عدد. والثالث بينهما.

وقد سمي بعض المتقدمين هذه الأقسام الثالثة "غربالا" تشبيها بالغربال الذي يميز بين المختلطان. وطريق توليدها أن يأخذ الأفراد الطبيعية المتوالية من الثلاثة إلى حيث شئت وتضعها في سطر ثم تقطر فيها، فتجد هذه الأنواع الثلاثة مختلطة فيها فتميز بينهما. فكل عدد رأيته لا يعده إلا الواحد فهو **عدد أول**، وكل عدد يعده مع الواحد عدد آخر فهو **مركب**. وكل مركب يعده عدد أول بقدر كميته. وإذا قيس إلى غيره فذلك الغير مثله؛ بمعنى أنه يعده عدد أول بقدر كميته فهو **المشترك**. فإذا فعلت ذلك وجدت أول الأعداد، يعد أول المعدودات بآحاد[357] أول الأفراد، ويعد الثاني بالثاني، والثالث بالثالث، وهكذا. ومجاوزة معدوداته مرتبتين.

وتجد الثاني من العادات، يعد أول معدوداته بمجاوزة ضعف مرتبته وهو أربعة بآحاد اول الأعداد، ويعد الثاني من معدوداته بالثاني وهكذا. ومجاوزة معدوداته بأربعة أربعة.

وتجد الثالث من العادات يعد أول معدوداته كذلك أيضا. ومجاوزة معدوداته ستة ستة وهكذا.

---

[355] ب – عدد آخر

[356] ب – غير

[357] ا: فآحاد

ويلزم هذه الأنواع الثلاثة عند وضعها ثلاثة لوازم:

١.أن يكون نسبة كل عاد من عاداته مثل نسبة كل معدود من معدوداته أي من باقي المعدودات.

٢.أن يكون مراتب المجاوزة في المعدودات على توالي الأزواج الطبيعية المبتدئة من الاثنين[358]

٣.أن يكون مرات العدد على توالى الأفراد الطبيعية المبتدئة من الثلاثة [359]

وأما النوع العاشر[360]

وهو الأعدادُ الزائدة

وهو مباين للنوع الثاني عشر[361] وهي الأعدادُ الناقصة، لأن أجزاء ذلك أقل من كميته وآخر هذا أكبر[362] من كميته. ولما كان هذان النوعان كالطرفين المتضادين في النهايتين صار النوع الحادي عشر.

النوع الحادي عشر

وهو الأعدادُ التامة

متوسطا بينهما لأن المستوى بين الأعظم والأصغر. وتوليده يكون من الأعداد الشطرنجية. إذا وضعتها في سطور وزدت بعضها على بعض بزيادة واحد واحد.

فأولها واحد وهو تام بالقوة. ثم استخرج الثاني بزيادة أحد الأولين على الآخر وهو الاثنان، يصير ثلاثة، وهي عدد أول. تضربه في الذي زدت آخرا وهو اثنان، ويصير ستة، وهو[363] عدد تام. وهكذا[364] الأعدادُ التامة بحيث لا يشذ منها شيء أصلا وعند الزيادة ان لم يحصل اول تجاوزته الى الذي بعده في المرتبة.

ولهذا الأعدادُ لازمان:

١.ان يكون في كل مرتبة من مراتب الحساب منها واحد في الاحاد واحد وهو ستة وفى العشرات واحد وهو الثمانية والعشرون وهكذا باقي المراتب.

٢.ان طرفها الأصغر عددان متقابلان وهما ستة وثمانية حسب.

---

[358] ا: الثالثة
[359] ا – أن يكون مرات العدد على توالى الأفراد الطبيعية المبتدئة من الثلاثة
[360] ا: وأما نوع الرابع
[361] الثالث عشر
[362] ب: وأجزاء هذا أكثر
[363] ب: هي
[364] ب: وعلى هذا التوليد

ومن لوازم النوعين الآخرين وهما **الزائدة والناقصة** أن يكونا على وجه الكثرة وعدم النظام فليس طلبهما وتوليدهما حسنا وأما **الأعدادُ المعتدلة** فهي قليلة حسنة منتظمة[365] لأن الأشياء المعتدلة في العالم أقل من المختلفة.

وأما النوع الثالث عشر

وهو الأعدادُ المتحابة

فهي على ثلاثة أقسام:

١. **متحابة في الكمية** بأن يكون أحد منهما[366] أحدُ العددين زائدا والآخر ناقصا ويكون أجزاء كل واحد منهما[367] مساوية الكمية الآخر مثل ٢٢٠ و٢٨٤. فان أجزاء كل واحد منهما متساوية لكمية الآخر وتوليدها من الأعدادُ الشطرنجية بأن تجمعها، فان حصل أول زدنا عليه آخرها. ونقصان منه ما قبل آخرها. فيحصل أول أن تضرب أحدهما في الآخر ثم المبلغ في الآخر الأعداد. يخرج أول المتحابين. ثم تستخرج الثاني بزيادة آحاد الأولين على الآخر وتضرب المبلغ في الآخر الأعداد فما حصل فهو الفضل بين المتحابين. فتزيده على أول المتحابين، يخرج عدد الثاني. وعلى هذا توليدها إلى غير النهاية.

٢.**المتحابة في الكيفية** بأن يكون أحد العددين زوجا ويكون أجزاؤه فردا أو يكون الآخر فردا ويكون أجزاؤه زوجا. ولما كان هذان النوعان كالطرفين المتضادين كان النوع الثالث متوسطا بينهما مشتركا وهو الجامع بين النوعين، وهذا إنما يكون في العددين المعتدلين المتساوين كلاً وجزءً، وهذا النوع متوسط لما ذكرنا. والنوعان كالطرفين.

وأما نوع الرابع عشر

وهو الأعدادُ المتباغضة

فهي أيضا على ثلاثة أقسام لمباينتها المتحابة:

١. متباغضان في الكمية؛

٢.متباغضان في الكيفية؛ ولما كان هذان النوعان كالطرفين كان النوع الثالث متوسطا[368] بينهما، وما تحابا في الكمية فقد تباغضا في الكيفية وبالعكس وما جمع بين الوصفين على عكس المتحابة فهما المتباغضان في الكمية والكيفية جميعا، ولا ضابط لهذه الأعدادُ أيضا.

---

[365] ب + مضبوطة
[366] ب – أحد منهما
[367] ا: ٢
[368] ا – متوسطا

وأما نوع الخامس عشر

وهو الأعدادُ المسطحة

فهي أنواع كثيرة، واسماؤها مأخوذة من الأعدادُ الطبيعية المبتدئة من الثلاثة على مجاوزة واحد واحد. وتوليدها من الأعداد الطبيعية. والطريق التي تعم جميعها عند توليدها أن يكون الأعدادُ التي تولدت منها متزايدة بأقل من اسمائها باثنين اثنين، وأولها المثلثات، ثم المربعات، وهكذا الى ما لا يتناهى. ومن لوازمها شيئان:

١. مشابهتها للأشكال الهندسية من كون كل مربع ينقسم بمثلثين وغير ذلك مما يقع في الأشكال الهندسية.

٢. أنك إذا زدت[369] المثلث على أي واحد شئت منها مما يوازينه في رتبته ظهر العدد الذي بعده في المرتبة التي يليه.

وأما نوع السادس عشر

وهو الأعدادُ المجسمة

فهي التي لها ثلاثة ابعاد وهي على اقسام كثيرة إنما أولها واصلها النوع الذي بعد هذا[370] النوع وهو

النوع السابع عشر

أعني **الأعدادُ النارية** التي تبتدئ إما من قاعدة مثلثة أو ما فوقها، وينتهي إلى نقطة وتسمى أيضا مخروطية شبيها بالمخروط من الأجسام، وتسمى أهرامية تشبيها بالأهرام التي بمصر. وهو أنواع كثيرة مثل المسطحات لأن تلك مبدأها ومنشأها، وهي في أسمائها على ترتيبها في قواعدها وتوليدها منها. فالمثلثات من المثلثات والمربعات من المربعات وهكذا إلى ما لا يتناهى. ويلزمها شيآن:

١. أن يكون في ضلع كل ناري من الأعدادُ بعدد ما في ضلع الأعداد المسطحات التي تولد منها، لأنها الأصل.

٢. أن المثلثات لها كالأركان والأصول، لأنها تحيط بها من قواعدها إلى أطرافها العليا. وقد تقع فيها ذو القطع وذو[371] القطعين وما فوق ذلك على حسب ما انتهي إليه وقصر عن رأسه الطبيعي. وإنما سميت نارية تشبيها بالنار من حيث كونها واسعة الأسفل وكلما علت تستدق إلى نقطة.

---

[369] ب: أردت

[370] ا ــ هذا

[371] ا ــ ذو

وأما نوع الثامن عشر

وهو الأعداد المكعبة

وهي التي أبعادها الثلاثة، متساوية في الجهات الستة وزواياها متساوية كأضلاعها. وتوليدها من الأعداد الطبيعية. فالواحد مكعب بالقوة وتوليد الثاني ان تجمع بين الفردين الآخرين والثالث تجمع بين ثلاثة أفراد وكلها ولدت منها شكلا جمعت من الأفراد بعدد اسمه في المرتبة. ومن لوازمها ثلاثة أشياء:

١. أنها تتعاقب زوجا وفردا،

٢. أنها من ضرب مساوٍ في مساوٍ وفى مساوٍ

٣. أنها إذا جمعت تظهر مربعات فإذا أردت جمع المكعبات الطبيعية جمعت من واحد إلى ضلع الحاشية الثانية وربعت المبلغ فما كان فهو مجموع المكعبات المطلوبة. وهذا النوع يضاد النوع التاسع عشر.

النوع التاسع عشر

وهي الأعدادُ اللوحية

لأن تلك من ضرب مخالف في مخالف وهذه من ضرب مساوٍ في مساوٍ وتلك غير منتظمة لاختلافها[372] وهذه منتظمة. فلهذا المعنى لا يحسن توليدها وطلبها كحسن هذه. ولما كان هذان النوعان كالطرفين المتضادين، لان قوام أحدهما بالتساوي من الجهات كلها وقوام الآخر بالاختلاف من الجهات كلها توسط بينها النوعان الآخران وهما

العشرون والحادي والعشرون[373]

من حيث الحقيقة والطبع وذلك النوعان **التيرية** و**اللبنية** وسميت تيرية وتشبيها بالتيرات التي يستعملها البناؤون وهو كالمساطر وبعضهم يسميها **بئرية** شبيها بالبئر وقد سماها بعض المتقدمين **زنبورية**، لأنها من ضرب مساوٍ في مساوٍ وفي أكثر وهذه الأشياء تشبهها في الصورة وسمى النوع الآخر **لبنية** تشبيها باللبنة. لأنه من ضرب مساوٍ في مساوٍ وفى أقل. وهذان النوعان واسطتان بين ذلك[374] النوعين، لأن قوام كل واحد منها بالتساوي[375] من بعض الجهات والاختلاف من بعض. ويلزم الأعدادُ اللوحية نقيض اللوازم التي لزمت المكعبة وهي ثلاثة أيضا.

---

[372] ا: لبنت خلافها
[373] ا: الهادي والعشرون والثاني والعشرون
[374] ب: ذينك
[375] ب: التساوي

واما النوع الثاني والعشرون

وهي **الأعدادُ الدورية**؛ والأعداد الدوري هو الذي ينتهي إلى ما ابتدأ منه، ويسمى دوريا تشبيها له بالدائرة في انتهائها إلى ابتدائها، وهو محصور في ثلاثة؛ الواحد والخمسة والستة. فالواحد دوري بالقوة، والعددان الآخران دوريان بالفعل. ويلزمهما أن يكون لهما بعدان كالأعداد المسطحة.

واما نوع الثالث والعشرون

وهو **الأعدادُ الكرية**؛ وهي هذه الثلاثة أيضا بشرط أن يكون لها ثلاثة أبعاد. فالواحد كري بالقوة، لأنه إذا ضرب في نفسه كم ضرب انتهى إلى الواحد. والعددان الآخران كريان بالفعل. ويلزمها حينئذ لوازم المكعبات، لأنها من جملتهما إلا أن الفرق بينهما ما ذكرنا من ابتداءيهما إلى انتهائها.

وأما النوع الرابع والعشرون

وهو الأعدادُ الهوهوية

فالعدد الهوهوي هو الذي هوهو، يعني أنه يحفظ هويته كيف ما تصرف فيه، وهو الواحدة المحضة والأفراد من نوع الهوهوية، لأن أصولها الأفراد الطبيعية، وهي من نوعها. وكذا المربعات والمكعبات أيضا، وباقي الأنواع المتولدة من نوع الأفراد، فأنها من نوع الهوهوية.

وأما النوع الخامس والعشرون

وهو الأعدادُ الغيرية

وسميت بذلك لأنها إذا تصرف فيها كيف ما كان ظهرت غيرها وهي تضاد الهوهوية من هذا الوجه، وهذه هي الثنائية المحضة والأزواج من نوعها، والأعداد التامة والمتحابة وغيرها متولد منها وتوليد الغيرية من الأعداد الطبيعية بضرب كل واحد منها فيما يليه أو من جمع الأزواج الطبيعية؛ فتظهر الأعدادُ الغيرية الطول منتظمة من غير اختلال، ولهذين النوعين عشر لوازم:

١. أنك إذا وضعت المربعات الطبيعية المأخوذة من نوع الهوهوية في سطر، والأعداد الغيرية التي من جمع الأزواج الطبيعية في سطر آخر، ونظرت في سطرين تعجبت من المناسبات الواقعة بينهما ومن المتباعدة على توليد جميع الأعداد فيكون الأول من الغيرية عند أول المربعات في نسبة الضعف والثاني عند الثاني في نسبة المثل والنصف وهكذا الى ما لا يتناهى

٢. أنك إذا عكست ذلك بأن قرنت ثاني المربعات بأول الغيريات وثالثها بالثاني وهكذا[376] أخرجت أيضا تلك النسبة بأعيانها إلاّ أن الفرق بينهما أن الاختلاف ها هنا على توال الأعدادُ الطبيعية المبتدئة من الاثنين، وهناك[377] الاختلاف يبتدئ من الواحد.

٣. أن الاختلاف بين المربعات هو بالأفراد حسب التي هي من نوع الهوهوية، والاختلاف بين الغيرية بالأزواج حسب التي هي من نوع الغيرية.

٤. أنك إذا وضعت الأعدادُ الغيرية بين المربعات كل واحد بين اثنين منها خرجت لك النسب الهندسية التي يكون بين ثلاثة اعداد فصاعدا منتظمة من غير اختلال، فيكون إحدى الحاشيتين في الآخر مثل الواسطة في نفسها.

٥. أنك إذا جمعت بين عددين غيرين وزدت عليهما ضعف المربع الذي بينهما ظهر من ذلك عدد مربع أبداً

٦. أنك إذا جمعت[378] كل واحد من الغيريات الى ما يوازيه في المرتبة والى ما بعده[379] منها من المربعات ظهرت لك الأعدادُ المثلثة الطبيعية[380] من غير اختلال وتلك هي أصول جميع الأعداد المسطحة[381]

٧. إن كل مربع زدت عليه ضلعه وظهر[382] الغيري الذي بعده في المرتبة وان نقصت منه ضلعه ظهر الغيري الذي قبله في المرتبة فالزيادة والنقصان يظهر العددان الغيريان اللذان عن حتى المربع.

٨. إن كان غيري نقصت منه ضلعه الأصغر ظهر المربع الذي قبله وإن زدت عليه ضلعه الأكبر ظهر المربع الذي بعده فبالزيادة والنقصان يظهر العددان المربعات اللذان عن حتى العدد الغيري.

٩. أن الأعدادُ الغيرية الطبيعية إذا أردت جمعها تجمع من واحد إلى أكثر من مقدار عددها بواحد على النظم الطبيعي وتضرب المبلغ في ثلثي عددها الا ثلثي واحد فما بلغ فهو مجموعها.

١٠. أن الأعداد المربعات الطبيعية المأخوذة من نوع الهوهوية؛ إذا أردت جمعها أخذت من واحد الى ضلع الخاشية الثانية على النظم الطبيعي، وتضرب المبلغ في ثلثي الحاشية الثانية بزيادة ثلث واحد، فالحاصل هو المطلوب.

واعلم أن هذين النوعين هما كالينبوعين لتوليد جملة اقسام العدد. وقد ذكر بعض المتقدمين أن جملة أنواع العدد نالت من طبيعة الهوهوية، وهي الوحدة التي الأفراد من نوعها، والغيرية التي هي الثنائية والأزواج من نوعها إلا أن نيلها من الهوهوية تجديد مضبوط ومن الغيرية بغير تجديد. ويدل على ذلك مشاهدتها في الشجرة التي وضعتها في آخر المختصر بعد الجدول وكيف تشعبت الأعدادُ جميعها الخمسة والعشرون نوعا

---

[376] ا – وهكذا
[377] ا: تم
[378] ا: ضمت
[379] ب: فوقه
[380] ا + والمجسمة
[381] ا – من غير اختلال وتلك هي أصول جميع الأعداد المسطحة
[382] ب – و

من هذين النوعين. وهذا القدر كاف للاطلاع على ما أوجد الله سبحانه وتعالى في هذه الأعداد من لطائف حقائقها، وطرائق دقائقها، معين على استثارة كنوزها، مبين بإيجاز كشف الحجب عن مخفى رموزها، دليل على الوحدانية الله تعالى والفردانية لجلاله.

الباب الثالث

في ذكر المصادرات الكلية التي التقطتها من الكتب الهندسية

وهي خمسة وعشرون أصلا:

١. أن كل عدد قسمته بقسمين مختلفين، فان مضروب أحدهما في الآخر مرتبتين إن نقصته من مجموع مربعي القسمين، فالباقي[383] مربعٌ جذرهُ تفاوت القسمين[384]؛ وإن زدته عليه فالمبلغ مربع جذره مجموع العددين.

٢. أن كل عدد قسمته بقسمين أيضا، فإن مضروب مربع القسم الأول في القسم الثاني ثلاث مرات مع مضروب مربع القسم الثاني في القسم الأول ثلاث مرات مع مجموع مكعبي[385] القسمين، مساوٍ لمكعب العدد المقسوم.

٣. أن كل عدد ضربته في إحدى حاشيتيه ثم في الآخر من الطرف الآخر، فإن المبلغ مساوٍ لمكعب ذلك العدد إلا ذلك العدد

٤. أن كل عدد ضربته في مربعة بعد إسقاط واحد منه، وزدت على المبلغ المربع أيضا، فالمجموع مساوٍ لمكعب العدد.

٥. أن كل عدد ضربت إحدى حاشيتيه في نظيرتها فإن المبلغ مساوٍ لمربع العدد إلا مربع التفاوت بين العدد وحاشيته.

٦. أن كل عدد ضربته فيما يليه ثم ضربت إحدى حاشيتيهما في الأخرى، فإن المبلغ الأول تزيد على الثاني بمقدار مضروب التفاوت بين هذه الحاشية وبين الواسطة الأخرى فيما بين حاشية ووسطه مجاوره[386]

٧. أن كل مربعين قسمت الفضل ما بينهما على الفضل ما بين جذريهما، فإن زدت على الخارج الفضل من الجذرين وأخذت نصفه كان جذر أعظم المربعين، وإن عكست فالباقي جذر أصغر المربعين.

٨. أن كل عددين أخذت الخارج من قسمة كل واحد منها على الآخر وضربته في أحدهما ثم في الآخر؛ فإن المبلغ مساوٍ لمربعي العددين.

---

[383] ا: فالثاني
[384] ا: نفا العددين
[385] ا: مبلغي
[386] ب: ووسط يجاورها

٩. أن كل عدد قسمته بقسمين مختلفين، فإن ضربت أحدهما في الآخر مع مربع الفضل بين أحدهما ونصف العدد مساوٍ لمربع نصف العدد المقسوم.

١٠. أن كل عدد زدت عليه زيادة، فإن الذي يرتفع من ضرب العدد مع الزيادة في الزيادة ومربع نصف العدد، مساوٍ لمربع نصف العدد مع الزيادة.

١١. أن كل ثلاثة أعداد متناسبة، إذا قسمت مربع الواسطة على الحد الأصغر خرج الأكبر وعلى أكبر يخرج الأصغر؛ وإن أخذت جذر مضروب إحدى الخاشيتين في الأخرى، خرجت الواسطة.

١٢. أن كل أربعة اعداد متناسبة؛ إن قسمت مضروب إحدى الواسطتين في الأخرى على الحاشية الثانية خرجت الحاشية الأولي؛ وإن أخذت الخارج من قسمة مضروب الحاشية الأولى في الثانية على الواسطة الأولى خرجت الواسطة الثانية؛ وإن قسمت مضروب احدى الواسطتين في الأخرى على[387] الحاشية الأولى خرجت الحاشية الثانية، وبهذا يخرج إن كان اثنان مجهولان أيضا

١٣. أن كل مربع زدت عليه ما شئت من اجذاره مع مربع نصف عدد تلك الاجذار، فالمبلغ مربع جذره جذر المربع الأول مع نصف عدد تلك الاجذار [388]؛ وإن نقصت منه ما شئت من اجذاره إلا مربع نصف تلك[389] الاجذار، فالباقي مربع جذره جذر المربع الأول إلا نصف العدد تلك الاجذار[390]

١٤. أن كل عددين يكون أحدهما ضعف الآخر، فأنك إذا أردت[391] ضرب أحدهما في الآخر مرتين على مجموع مربعيهما، فالمبلغ مربع جذره مجموع العددين؛ وإن نقصته منه فالباقي مربع جذره تفاوت العددين. وكذلك إن كان أحدهما ثلاثة أمثال الآخر[392] فصاعدا.

١٥. أن كل عدد يعد عددان، فان مربع نصف الفصل بين العددين العادين إن زدته على المعدود، فالمبلغ مربع جذره نصف مجموع العددين العادين؛ وإن نقصت المعدود من مربع نصف مجموع العددين العادين، فالباقي مربع جذره نصف التفاوت بين العددين العادين.

١٦. أن كل عدد قسمته بقسمين؛ فإن ضرب العدد في إحدى اقسميه، مساوٍ لمربع ذلك القسم ومضروب أحدهما في الآخر.

١٧. أن كل عدد قسمته بقسمين؛ فإن مربع العدد ومربع أحدهما مساوٍ لضرب العدد في ذلك القسم مرتين ومربع الآخر.

---

[387] ا: في

[388] ا: ذلك الاجذار

[389] ا: ذلك

[390] ا – فالباقي مربع جذره جذر المربع الأول الا نصف العدد تلك الاجذار

[391] ب: زدت

[392] ب: امثاله

١٨. أن كل مقدار قسمته بقسمين، وزدت عليه أحدهما؛ فإن ضرب المجموع في مثله مساوٍ لضرب المقدار في ذلك القسم المزيد أربع مرات ومربعه[393]

١٩. أن كل مقدار قسمته بقسمين مختلفين، وبقسمين متساويين؛ فإن مجموع مربعي المختلفين مساوٍ لضعف مربع نصف المقدار مع مربع[394] التفاوت[395] بين النصف واحد المختلفين.

٢٠. أن كل عدد قسمته على ذي اسمين، فإن ضرب المقسوم عليه في متصلة أو منفصلة وقسمة المقسوم على المبلغ، وضرب الخارج فيما ضرب أولا[396]، فإن المبلغ هو الخارج من القسمة.

٢١. أن كل مقدار قسمته بقسمين مختلفين، وأضفت إلى مجموع مربعيهما ضعف أحدهما وواحدا مضروبا في القسم الآخر. فإن جذر أقرب المجذورات إلى الجملة هو المقدار، والباقي أحد القسمين وتمامه من المقدار[397] هو القسم الآخر.

٢٢. أن كل مقدار قسمته بقسمين مختلفين، وضربت أحدهما في اثنين والآخر في ثلاثة، فإن المبلغ مساوٍ لضعف المقدار وأحد القسمين.

٢٣. أن كل مقدار قسمته أقساما، ثم جمعت الأقسام إلا الأول وإلا الثاني وإلا الثالث وهكذا الى آخرها. وأخذت الجملة وقسمتها على أقل منها بواحد وأسقطت منه جملة جملة، فإنه يبقي قسم قسم من تلك الأقسام إلى آخرها.

٢٤. أن كل مقدار زيد على مربعه أربعة أخماسه وأربعة أخماس اخماسه، فإن المبلغ مربع جذره هو المقدار وخمساه، فإذا أخذت خمسة اسباعه فهو المقدار.

٢٥. أن كل مقدار ضعفته ما شئت من المرات أو نصفته وفعلت بالواحد كذلك، فإنه يحصل مبلغان ويكون نسبته المقدار إلى ما حصل منه كنسبة الواحد إلى ما حصل منه وأكثر.

هذه الأصول تفيد في إخراج الأسماء المضمرة والأعداد المضمرة ولاسيما الأصول الخمسة الأخيرة.

وقد ذكرت جداول الأعداد وبعدها شجرة غريبة في كيفية تولد الأعداد بعضها من بعض. وهذا أصل في استخراج ثنائيات كل جملة وثلاثياتها وما فوقها، وهو أن تسقط منها واحدا وتأخذ نصف الباقي وتضربه في المفرداتها تخرج ثنائياتها وتسقط اثنين وتأخذ ثلث الباقي وتضربه في ما لها من الثنائيات وتخرج ثلاثياتها وكذلك تسقط لما تريد أقل من اسمه بواحد وتضرب الجذر المسمى له في الذي دون ذلك يخرج ما تريد. **مثاله** أردنا معرفة المقارنات من الكواكب السبعة، مائة وعشرين مضروبة في ثلاثمائة وستين تبلغ ثلاثة وأربعين ألفا ومئتي قران[398]

---

[393] ا: ربعه
[394] ا: ربع
[395] ا: متفاوت
[396] ا: وإلا
[397] ب – من المقدار
[398] ب: يكون أحدا وعشرين مضروبة في ثلاثمائة وستين وهو ألف وثلاثمائة وثلاثة عشرين قرانا.

II. İRŞÂDU'L-HÜSSÂB Fİ'L- MEFTÛH MİN İLMİ'L-HİSÂB ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ

بسم الله الرحمن الرحيم

ربّ يسّر يا كريم[399] الحمد لله رب العالمين، وصلواته[400] على سيدنا محمد أله [401] اجمعين. يقول العبد الفقير الى الله تعالى الراجي من ربه شمول عفوه وغفرانه إسماعيل ابن إبراهيم بن غازي بن على المارديني بلغه الله في الدارين امله وإخلاص لوجه الكريم علمه وعمله[402].

هذا[403] المختصر في علم[404] المفتوح من علم الحساب. يفتقر إليه الفقهاء والكتّاب. جمعته بمكة المحروسة، ووقفت به في تلك المواقف المأنوسة. وبعد فراغه طفت به حول البيت الحرام. ثم ابتهلت به[405] الى الله تعالى عند الحجر الأسود والملتزم[406] والمقام، ودعوت الله[407] عز وجلّ ان ينفع به قاريه ومطالعه والباحث فيه وسامعه، وأن يجعله خالصا لوجهه الكريم[408] موجبا لحصول الملكة لحافظه و[409]سرعة الجواب على وجه الصحة والصواب[410] ومعينا له على فهم ما سواه[411] من فنون الحساب التي يفتخر بها فضلا الحساب، وارجوا من الله[412] إجابة دعائي وتبليغي مناني، وجعلته مشتملا على مقدمة وخمسة أبواب:

أما المقدمة ففي بيان موضوع هذا العلم ومباديه ومسائله وغايته،

الباب الأول في ذكر أسماء وعقود ومراتب دائرة في علم الحساب،

الباب الثاني في الضرب،

الباب الثالث في القسمة،

الباب الرابع في النسبة،

---

[399] ح: -رب يسر يا كريم
[400] ح: والصلاة والسلام
[401] ح +وعلى اله وأصحابه
[402] ب - رب يسر...هذا مختصر
[402] ح - يقول العبد...وعمله
[403] ح + فهذا
[404] ب ح: فن
[405] ب ح - به
[406] ب ح – ملتزم
[406] ب ح + الركن
[407] ب ح: دعوته
[408] ب ح - خالصا لوجهه الكريم
[409] ب ح: في
[410] ب ح – على وجه الصحة والصواب
[411] ب ح: ما عداه
[412] ب ح عز وجل

الباب الخامس في[413] المجهولات بطريق المناسبات.

أما المقدمة

فعلم[414] أن **الموضوع** هذا العلم هو العدد من حيث تحليله وتركيبه. **ومبادئه** هي الأصول الموضوعة للضرب والقسمة والنسبة. **ومسائله** هي الجزئيات المسؤول عنها في هذه الثلاثة. **وغايته** هي حصول ملكة للإنسان توجب له سرعة الجواب في مسائل الحساب على وجه الصحة والصواب.

الباب الأول

في ذكر اسماء والعقود ومراتب دائرة في علم الحساب

أما الأسماء فهي اثنا عشر أسمًا، وهي من الواحد الى العشرة، والمائة، والألف، وما عداها يتركب منها.

والعقود تسعة دائرة في كل مرتبة[415]

والمراتب عند عامة الحساب أربع. آحاد، وعشرات، ومئات، وألوف. فالآحاد من واحد إلى تسعة، والعشرات من عشرة إلى تسعين، والمئات من مائة إلى تسعمائة، والألوف من ألف رلى تسعة آلاف. وما فوقها ينبني عليها بتركيب اللفظ. وعند الحذاق هي[416] ثلاثة، آحاد وعشرات ومئات. لأنها المتكررة فيما فوقها. و[417]الألوف هي[418] آحاد الألوف كما تقول[419] عشرات الألوف ومئات الألوف فاعرف ذلك[420] .

الباب الثاني

في الضرب

ويشتمل على خمسة فصول:

---

413 ب ح استخراج
414 ب ح – اعلم
415 ح - والعقود تسعة دائرة في كل مرتبة
416 ب ح - هي
417 ب ح +واما
418 ب ح :فهي
419 ح - كما تقول
420 ب: فافهمه انشاء الله
420 ح – فاعرف ذلك

الفصل الأول

في بيان[421] حد الضرب وحقيقته وضرب المفرد

أما **حد الضرب**[422] فهو طلب مقدار إذا نسبت اليه أحد المضروبين كان كنسبة الواحد الى المضروب الآخر، وقيل هو تضعيف أحد المضروبين بعدد آحاد الآخر، وقيل هو طلب كمية[423] جملة إذا قسمت على أحد المضروبين خرج المضروب الآخر. والأول[424] والثالث يعمان الصحاح والكسور والثاني مخصوص بالصحاح.

وأما **حقيقته** فهو إسقاط في من اللفظ، فكل سؤال جاءك في الضرب فهو الجواب، بعد إسقاط في من اللفظ[425] وإيجاز ما بقي من اللفظ.

وأما **ضرب المفرد** فهو يدور في المراتب الأربع على عشر مسائل؛ أربع في الآحاد، وثلاث في العشرات، واثنان في المئات، وواحد في الألوف.

والآحاد[426] في أي مرتبة ضربت كان الخارج من جنس المضروب فيه. وفيها خمس وأربعين مسألة لابد للمبتدئ من رياضية خاطرة فيها، لإعانتها إياه على ما فوقها.

والعشرات في مثلها[427] مئات وفي المئات ألوف وفي الألوف عشرات الألوف.

والمئات في مثلها كالعشرات في الألوف وفي ألوف مئات ألوف.

والألوف في الألوف الوف الوف. وإذا ضربت الألوف المكرر في الألوف المكررة حفظت لفظات الألوف من الجانبين وضربت المراتب بعضها في بعض وأضفت المبلغ إلى الألفاظ المحفوظة[428]

الفصل الثاني

في ضرب المركب

وفيه اثنا عشر طريقا:

أحدها أن تضرب كل جنس من المضروب في كل جنس من المضروب فيه، ثم تجمع كل جنس إلى جنسه وما كان من جنسين، جمعته بواو العطف.

---

[421] ب ح – بيان
[422] ب ح: حده
[423] ب ح ـ كمية
[424] ب ح: فالأول
[425] ا + جاره
ا ح – من اللفظ
[426] ب ح: فالآحاد
[427] ب ح: في العشرات
[428] ب + فافهمه

الثاني أن تنسب أحد المضروبين إلى ما فوقه من المراتب، ثم تأخذ من المضروب الآخر مثل تلك النسبة. فما كان أخذ لكل واحد مثل المنصوب إليه.

الثالث ان تقسم أحد المضروبين على ما قبله من المراتب و[429]تضرب الخارج من القسمة في المضروب الآخر فما كان أخذت لكل واحد مثل المقسوم عليه.

الرابع ان تكرر أحد المضروبين بعدد عشرات الآخر وتكرر آحاد الآخر بعدد عشرات المكرر فما كان أخذت لكل واحد عشرة وأضفت اليه[430] مضروب الآحاد في الآحاد.

والخامس أن تضم آحاد أحد المضروبين الى جميع الآخر إن تساوي ما قبل الآحاد، فما كان أخذت لكل واحد مثل ما قبل الاحاد، وأضفت الى المبلغ مضروب الاحاد في الاحاد.

و**السادس** أن تأخذ من أحد المضروبين أي كسر شئت فما كان أخذت لكل واحد مثل المضروب الآخر[431] بعدد مخرج الكسر[432]

و**السابع** أن تجعل أحد المضروبين عقدا مفردا تستثنى الباقي وكذلك تفعل في المضروب الآخر ثم تضرب أحدهما في الآخر على طريقة[433] الاستثناء

الثامن أن تجعل العشرات آحادا والآحاد كسورا ثم تضرب أحدهما في الآخر على طريقة الصحاح والكسور في الصحاح والكسور.

التاسع[434] أن تضرب مربع أحد المضروبين في الخارج من نسبة المضروب الآخر اليه.

العاشر[435] أن تلقي من مربع نصف مجموع العددين مربع نصف الفضل بين العددين.

الحادي عشر[436] أن تضرب نصف أحدهما في خمس الآخر ثم المبلغ في العشرة[437]

الثاني عشر[438] أن تضرب خمسي أحدهما في ربع الآخر وتأخذ لكل واحد عشرة فما حصل[439] من أحد هذه الطرق فهو الجواب

---

[429] ب ح: ثم تضرب
[430] ب ح: الى ذلك
[431] ب + مرات
[432] ا: مخرجه
[433] ا: الاستثناء الثامن ان تجعل العشرات آحادا والآحاد كسورا ثم تضرب أحدهما في الآخر على
[434] ا: الثامن
[435] ا: التاسع
[436] ا: العاشر
[437] ب ح: وتأخذ كل واحد عشرة
[438] ا: الحادي عشر
[439] ب ح: كان

ومعرفة صحته بالميزان أن تلقي كل واحد من المضروبين تسعة تسعة وتضرب الباقي في الباقي وتلقى المبلغ تسعة تسعة فان بقي تسعة أو اقلّ فهو الميزان ثم تلقى المرتفع من الضرب[440] تسعة تسعة فان بقي مثل الميزان فالضرب صحيح وإلا تعد[441] في عمله

و**اختصاره** أن تأخذ لكل عقد[442] سوآ[443] قلّت العقود او كثرت[444].

الفصل الثالث

في معرفة الكسور ومخارجها

اعلم ان الكسور على خمسة اقسام:

مفردة وهي الرؤوس التسعة من النصف الى العشر.

و**مركبة** وهي ما تركب من هذه التسعة بواو العطف.

و**مكررة** وهو ما تكرر من هذه التسعة.

و**مضافة** وهي ما أضيف بعضها الى بعض.

و**صم** مثل جزء من أحد عشر وجزء من ثلاثة عشر، ومخارجها مختلفة.

فمخرج كل كسر عدد ما في الواحد من أمثاله، ومخرج الكسرين فصاعدا أن تنظر فيهما فإن **تماثلا** اكتفيت بأحدهما، وإن **تداخلا** اكتفيت بأكثرهما. وإن **توافقا** ضربت وفق أحدهما في الآخر. وإن **تباينا** ضربت أحدهما في الآخر. وأما في الكسور **المضافة** فلابد من ضرب البعض في البعض من غير طلب المشاركة.

فإذا[445] أردت ان تجمع مخرجا جامعا للكسور التسعة فلك فيه طريقان:

أحدهما أنك[446] تطلب الموافقة بين المخارج على الترتيب الى ان تنتهي الى الآخر.

الثاني[447] أن تنظر في المتدخلات وتسقط الأقل عند دخوله في الأكثر. فما حصل فهو الجواب.[448]

---

[440] ب أولا كذلك
[441] ب ح: فعد
[442] ب ح + واحد
[443] ب ح – سواء
[444] ب ح + ومهما كان من أحد الجانبين تسعة فهي الميزان
[445] ب: فإن
[446] ب: أن
[447] ب ح: ثانيهما
[448] ب ح: المطلوب

الفصل الرابع

في ضرب بعضها في بعض

وفيه طريقان:

أحدهما أنك تأخذ المضروب فيه من الستين، ثم تأخذ المضروب من المضروب فيه، وتنسبه[449] من الستين.

والثاني[450] أن تضرب المضروب في مخرجه والمضروب فيه كذلك، ثم تضرب أحدهما في الآخر، فما بلغ نسبته الى الحاصل[451] من المضروب المخرج في المخرج، فما كان فهو الجواب.

الفصل الخامس

في ضرب الصحاح والكسور في الصحاح والكسور كيف ما كان

وهو أن تضرب المضروب في مخرج كسره والمضروب فيه كذلك، ثم تضرب أحدهما في الآخر. فما بلغ قسمته على الخارج من[452] مضروب المخرج في المخرج، فما خرج من القسمة فهو الجواب[453].

الباب الثالث

في القسمة

وفيها خمسة فصول:

الفصل الأول

في قسمة الصحاح على الصحاح

وحد القسمة أنها[454] طلب معرفة نصيب الواحد. وقيل[455] معرفة ما في المقسوم من أمثال المقسوم عليه. وقيل هي تجزئة المقسوم أجزاء متساوية بعدد أجزاء[456] المقسوم عليه. وفيه طريقان:

أحدهما أن ينسب واحد إلى مقسوم عليه وتأخذ من المقسوم مثل تلك النسبة.

---

449 ب ح: ثم تنسبه
450 ب ح: وثانيهما
451 ب ح – الى الحاصل
452 ب ح – الخارج من
453 ب ح – فما خرج من القسمة فهو الجواب
454 ب ح: وهي
455 ب ح + هي
456 ب: احاد

و**ثانيها** أن تطلب عددا إذا ضربته في المقسوم عليه ساوي المقسوم أو قاربه. فإن بقي أقل منه نسبته[457] إليه فما كان فهو الجواب.

والقسمة على ثلاثة أقسام:

أحدها أن تقسم الشيء على مثله والخارج واحد.

و**ثانيها** قسمة الأدنى على الأعلى وذلك أن تنسب المقسوم من المقسوم عليه بالكسور التسعة وأجزائها.

و**ثالثها** قسمة الأعلى على الأدنى وذلك بما ذكر[458] من الطريقين.

الفصل الثاني

في قسمة الكسور على الكسور

وفيها طريقان:

أحدهما أن تأخذ المقسوم والمقسوم عليه من الستين، ثم تقسم أحدهما على الآخر بحسب الفرض.

وثانيهما أن تأخذهما من مخرج يجمعهما، ثم تقسم أحدهما على الآخر بحسب الفرض، فما خرج فهو الجواب.

الفصل الثالث

في قسمة الصحاح والكسور وعلى الصحاح والكسور كيف ما كان

وطريقه[459] أن تضرب المقسوم والمقسوم عليه في مخرج جامع للكسور، ثم تقسم أحدهما على الاخر بحسب الفرض، فما خرج فهو الجواب.

الفصل الرابع

في القسمة الواقعة في مسائل الرياضة والفقه والفرائض والوصايا[460]

مثل أن يقال اقسم عشرة على ثلاثة لأحدهم النصف، وللأخر الثلث، وللأخر الربع، فلك[461] ثلاثة طرق:

---

[457] ب: تنسبه
[458] ب ح: وفيه ما ذكرنا
[459] ح – وطريقه
ب: وذلك ب
[460] ب ح – والوصايا؛ ا + الرياضة
[461] ب ح + فيه

أحدها أن تأخذ هذه الكسور من مخرجها وتأخذ نصيب كل واحد، ثم[462] تضربه في العشرة وتقسم المبلغ على مجموع الأنصباء. **وثانيها** أن تضرب نصيب كل واحد في الخارج من قسمة[463] المبلغ على مجموع الانصباء، فما خرج فهو الجواب[464].

وثالثها أن تنصب نصيب كل واحد من مجموع الانصباء وتأخذ من المقسوم مثل تلك النسبة.

وهذه الطرق الثلاثة مستمرة في مسائل الشركاء قسمة التركات الواقعة في الفرائض والوصايا.

الفصل الخامس

في استخراج الأسماء المضمرة والأعداد المضمرة بطريق القسمة

مثاله إذا اخبرك بجملة أعداد[465] تقسمها[466] على أقل منها بواحد، فما خرج تسقطه منها قسما قسما حتى تأتي على الجميع وبهذا[467] تستخرج الأعدادُ المضمرة والاسماء المضمرة وغير ذلك[468]

الباب الرابع

في النسبة

وفيه ثلاثة فصول[469]:

الفصل الأول

في حد النسبة وأقسامها

اعلم أن النسبة هي قدر أحد المقدارين عند الآخر وهي[470] ثلاثة أقسام:

أحدها نسبة بالكمية وهي نسبة عددية،

و**الثاني** نسبة بالكيفية وهي نسبة هندسية،

و**الثالث** نسبة بهما وتسمى نسبة موسيقية وتأليفية.

أما القسم الأول فهو ينقسم إلى خمسة أقسام:

---

462 ب ح – ثم
463 ا – القسمة
464 ب ح – فما خرج فهو الجواب
465 ح + فأنك
466 ب: فتقسمها
467 ب ح + العمل
468 ب ح – وغير ذلك
469 ا: فصلان
470 ب ح + على

أحدها نسبة الضعف،

و**الثاني** نسبة[471] المثل والزائد جزء،

و**الثالث** نسبة[472] المثل والزائد أجزاء،

الرابع نسبة[473] الضعف والزائد جزء،

الخامس نسبة[474] الضعف والزائد أجزاء،

هذا عند نسبة الأعلى إلى الأدنى، وعند العكس يضاف إلى هذه الأقسام الخمسة لفظ تحت على الترتيب.

وأما القسم الثاني وهي النسبة الهندسية فهي على قسمين متصلة ومنفصل، والفرق بينهما ان في المتصلة يستمر طردا وعكسا وفي المنفصلة لا يستمر. والمتصلة تقع على ثلاثة أعداد فصاعدا[475] فإن كان أول مجهولا خرج بقسمة مربع الثاني على الثالث، وإن كان الثاني مجهولا خرج بأخذ جذر مضروب الأول في الثالث، وإن كان الثالث مجهولا خرج بقسمة مربع الثاني على الأول. وبهذا يخرج إذا كان اثنان من الأربعة مجهولين.

واما القسم الثالث فهو مركب من النسبتين التين بالكمية والكيفية وهو أن يكون نسبة الحد الأصغر والأوسط والأكبر على التفاوت ما بين الحدود سواء طردا وعكسا على ما ذكر في[476] الارتماطيقي في النسبة.

الفصل الثاني

في النسبة الكسور إلى الكسور

وطريقه[477] ما ذكرنا من الطريقين في القسمة وعلى هذا وبهما يعرف[478] نسبة الصحاح والكسور إلى الصحاح والكسور كيف ما كان، والنسبة إلى مركبة بالكسور التسعة وما يتركب منها، والنسبة[479] إلى الأصم بالأجزاء السمية[480] لأضلاعه.

---

471 ا – نسبة
472 ا – نسبة
473 ا – نسبة
474 ا – نسبة
475 ب ح – فصاعدا
476 ب + علم
477 ب: فيه
478 ا – وبهما يعرف
479 ب ح – النسبة
480 ا: النسبية

الفصل الثالث[481]

في تلخيص عبارات النسبة

وذلك ثلاثة أشياء:

أحدها اختصار اللفظ[482] كإقامة الثمن مقام نصف نصف نصف[483]،

وثانيها[484] تقديم الكسر[485] الأكبر على الأصغر كنصف السدس أولى من سدس النصف[486]

وثالثها[487] المباعدة بين مخرجي[488] الكسرين[489] تعظيم أحدهما[490]

ولابد فيها[491] من رياضة الخاطر بنسبة الستين المعروفة عند حساب الدواوين في صحاحها وكسورها وما يتركب منها لتحصل[492] الملكة التامة في رشاقة أجوبة النسبة على جميع اقسامها[493].

الباب الخامس

في تحقيق المناسبات الواقعة في المسائل المجهولات واستخراجها

وقد جمعت منها خمسة عشر أصلا معينة على استخراج الأجوبة واستنتاجها بالنسبة [494]

الأول ما يقع في مسائل الامتحان الجارية بين ارباب الديوان. وتكون نسبة المعلوم إلى مجهول كنسبة الباقي من مخرج الكسر بعد الزيادة او النقصان إلى المخرج[495]

الثاني ما يقع في مسائل التلاقي. وتكون نسبة الباقي من المخرج بعد إسقاط الكسر المطلوب إليه كنسبة ما لكل واحد إلى المخرج. والثمن المخرج بنقصان واحد في الكسر الواحد وفي الزائد على الكسر الواحد. فضرب البعض في البعض ثم الإسقاط.

---

[481] ا – الفصل الثالث
[482] ا: الإيجاز في اللفظ
[483] ا – كإقامة الثمن مقام نصف نصف نصف
[484] ا – ثانيها
[485] ا – الكسر
[486] ا – كنصف السدس أولى من سدس النصف
[487] ا – ثالثها
[488] ا ح – مخرجي
[489] ح + متقاربين
[490] ا ح – تعظيم أحدهما
[491] ب ح: في النسبة
[492] ب ح: فأنها تحصل
[493] ا ب – جميع اقسامها؛ ب: اختلاف اقسامها
[494] ب ح: بطريق النسبة
[495] نسبة المجهول الى معلوم كنسبة المخرج الى الحاصل منه بعد الزيادة او النقصان

والثالث ما يقع في مسائل الصرف. ويكون نسبة كل سعر إلى مجموع الأسعار كنسبة ما يحصل له من ذلك السعر الآخر إلى مجموع الدينار[496]. وفي صرف السبيكة تزن له بها من صرف الدينار نصفه وخمسه مرات[497]

الرابع ما يقع في البياعات[498]ويكون نسبة الثمن المجهول إلى سعره كنسبة المثمن إلى مسعره وبالعكس.

الخامس ما يقع في الاقفزة. وتكون نسبة التفاوت بين السعرين إلى الربح أو الخسران كنسبة سعر الشراء[499] إلى رأس المال.

السادس ما يقع في الاجارة ويكون نسبة ما عمل إلى الشهر كنسبة مستحقة إلى مجموع الأجرة. وفي البطالة وعمالة وتكون نسبة ما عمل إلى الشهر كنسبة اجرة العمالة إلى مجموع الاجرتين. وفي الزيادة والنقصان بحسبهما.

السابع ما يقع في الشركة، وتكون نسبة ما لكل واحد[500] إلى مجموع أموالهم[501] كنسبة نصيبه[502] إلى مجموع الكسب.

الثامن ما يقع في المقاسمات السلطانية، وتكون نسبة الواحد إلى مجموع الاثمان كنسبة ما باع من كل بيدر إلى الثمن كله[503]

التاسع ما يقع في حفر الآبار، وتكون نسبة تكسير حفرة إلى تكسير المشروط كنسبة مستحقة إلى اجرة.[504] وفي الحفر والنقل[505] لا بد من مراعاة النظم الطبيعي[506]

العاشر ما يقع في جامكية[507] الجند، ويكون نسبة الحاصل من ضرب المفارقين في أيام خدمتهم إلى الحاصل من ضرب الجميع في الشهر كنسبة مستحقهم إلى جامكية الشهر[508]

الحادي عشر ما يقع في الأشجار، وتكون نسبة طول الشجرة إلى الباقي منه كنسبة المخرج إلى الباقي منه بعد إسقاط الكسور[509]

---

[496] ب ح: نسبة المجهول الى الدينار كنسبة كل سعر الى مجموع الأسعار
[497] ا – وفي صرف السبيكة تزن له بها من صرف الدينار نصفه وخمسه مرات
[498] ب ح: المبايعات
[499] ا ب + او البيع
[500] ب ح: نصيب كل واحد
[501] ب ح: الانصباء
[502] ب ح: مستحقة
[503] ب ح: نسبة ما باع من كل بيدر الى مجموع الثمن كنسبة الواحد الى جميع الأثمان
[504] ب ح: نسبة المستحقة إلى مجموع الأجرة كنسبة تكسير حفرة إلى تكسير المشروط
[505] ح: الشغل
[506] ا – وفي الحفر والنقل لا بد من مراعاة النظم الطبيعي
[507] ب ح: جامكيات
[508] ب ح: نسبة مستحقهم إلى مجموع جامكية الشهر كنسبة الحاصل من ضرب المفاريقين في أيام خدمتهم الى الحاصل من ضرب الجميع في الشهر كله
[509] ا: نسبة المخرج إلى الباقي بعد إسقاط الكسر كنسبة مخرج طول الشجرة إلى الباقي منها

الثاني عشر ما يقع في سير البريدين، وتكون نسبة الواحد الى التفاوت بين السيرين كنسبة أيام اللحاق إلى مضروب سير[510] الأول في أيام السابق، وكذلك في أيام الإباق.

الثالث عشر ما يقع في الأسولة الليلية، وتكون نسبة الباقي من المخرج بعد إسقاط كسر الماضي إلى المخرج بزيادة واحد وبعضه كنسبة الماضي إلى مجموع الليل[511].

الرابع عشر ما يقع في الحياض، ويكون نسبة الواحد إلى مجموع الكسور أو الصحاح كنسبة زمان الامتلاء إلى مجموع النهار[512].

الخامس عشر ما يقع في مساحة الأبعاد، ويكون نسبة ما بين الرأس والخشبة إلى فضل الخشبة كنسبة ما بين القدم واصل العمود إلى العمود إلا طول الرجل.[513] وهذه المناسبة[514] منعكسة [515] في البئر والبسيط. وإن شئت استخرجت هذه المناسبة بطريق المرآة أو طريقة الظل المستخرجين من الهندسة[516].

وقد ذكرت شجرة لطيفة تشتمل على القواعد من مضبوط فن المفتوح من علم الحساب[517] وأقسامه وهذا آخر المختصر والحمد لله رب العالمين, وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه اجمعين[518].

---

[510] ح – سير

[511] ب ح: نسبة الماضي إلى مجموع الليل كنسبة الباقي من المخرج بعد إسقاط كسر الباقي إلى المخرج بزيادة واحد. وفي الجمع بين الكسور مراعاة النسبة

[512] ب ح: نسبة زمان الامتلاء إلى مجموع النهار كنسبة الواحد إلى مجموع الكسور أو الصحاح بحسب الفرض. وكذلك في الاسمال

[513] ا: الخشبة

[513] ح – الرجل

[514] ا: المسألة

[515] ا – منعكسة

[516] ا – وإن شئت استخرجت هذه المناسبة بطريق المرآة أو طريقة الظل المستخرجين من الهندسة

[517] ح: يشتمل على ضوابط في المفتوح من الحساب

[518] ا – وقد ذكرت شجرة لطيفة تشتمل على القواعد من مضبوط فن المفتوح من علم الحساب وأقسامه وهذا اخر المختصر والحمد لله رب العالمين. وصلى الله على سيدنا محمد وعلى أله وصحبه اجمعين

III. NİSÂBU'L-HABR FÎ HİSÂBİ'L-CEBR ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ

بسم الله الرحمن الرحيم

رب آتنا من لدنك رحمة وهيئ لنا من امرنا رشدا. وقال[519] الشيخ الامام العلامة المحقق[520] إسماعيل بن إبراهيم بن غازي بن علي الحنفي الماردیني المعروف بابن فلوس رحمه الله[521].

هذا مختصر في علم الجبر والمقابلة جامع لأبوابه وقواعده، مشتمل على مسائله وفوائده. جمعته بحرم الله الشريف، وحصرت فيه المقصود الكلى من هذا العلم في جزء لطيف، ثم بعد فراغه طفت به حول الكعبة المعظمة ضاعف الله تعظيم شانها، ووقفت به عند كل ركن من أركانها، وعند المقام وزمزم، وما بين الحجر الأسود والملتزم، ودعوت الله تعالى أن ينفع به قاريه ومعانيه، وأن يطلع على أسراره ومعانيه، وسميته نصاب الحبر وحساب الجبر، وبعثني على جمعة تكرار سؤال بعض السادة[522] العلماء المجاورين، والفضلاء الصالحين، فأجبت سؤالهم وبلغت امالهم مستمدا من الله العون والعصمة، وداعيا له[523] أن يجعله خالصا لوجه الكريم، إنه جواد رحيم[524]. وجعلته مشتملا على مقدمة وخمسة فصول، حاويةً لفروعه والأصول مع زيادات آخر التقطتها من الكتب الهندسية، وإضافتها إليه لتكون معينة على تحليل المجسمات الجبرية، فيكمل بها جمعه، ويحسن بها وضعه، إذ كان هذا الفن أحسن الفنون الحساب وأعم طرقها، واقوى على فتح مغلقة.

أما المقدمة ففي بيان موضوعه ومبادئه ومسائله وغايته،

والفصل الأول في تناسب المراتب وأجزائها

والفصل الثاني في ضرب بعضها في بعض

والفصل الثالث في قسمة بعضها على بعض

والفصل الرابع في جمعها ونقصانها

والفصل الخامس في ذكر مؤامرات وأصول لابد منها مع ذكر المسائل الست التي هي من قواعد الجبر والمقابلة وكيفية سياق المسألة إلى احداها عند المعادلة.

---

[519] ف – قال

[520] ل + الشمس الدين، صح في الهامش

[521] ب – رب اننا من لدنك رحمة وهيئ لنا من امرنا رشدا. وقال الشيخ الامام العلامة المحقق إسماعيل بن إبراهيم بن غازي بن علي الحنفي المرديني المعروف بابن فلوس رحمه الله
ف – رب اننا من لدنك رحمة وهيئ لنا من امرنا رشدا

[522] ب – السادة

[523] ب: فأجبتهم إلى سؤالهم مستمدا من الله العون والعصمة، وداعيه

[524] ف – فأجبته إلى سؤالهم مستمدا من الله العون والعصمة، وداعيه أن يجعله خالصا لوجه الكريم، إنه جواد رحيم، صح في الهامش

أما المقدم

اعلم أن **موضوع** هذا العلم هو المقادير المجهولة، و**مبادئه** هي مراتب مسميات[525] بأسماء وضعها أهل هذا العلم عليها مع أصول آخر تؤول المسألة في إخراجها إليها، **والمراتب** هي العدد والجذر والمال وما فوقها. **فالعدد** هو المبتدأ من الواحد إلى ما فوقه، وأنواعه كثرة، **والجذر** هو اسم لعدد يضرب في نفسه. فإن ضرب في غيره سمى ضلعا، وقد يسمى الجذر شيئا. **والمال** اسم للمرتفع من ضرب الجذر في نفسه، وقد يسمى مربعا. فان ضرب في غيره سمى المرتفع مسطحا. **والكعب** لما يرتفع من ضرب الجذر في المال. وما فوق هذه المراتب مبنى عليها كما في مراتب المفتوح. **ومسائله** هي الجزئيات المجهولات المسؤول عنها. **وغايته** صيرورة المجهول المسؤول عنه معلوما. وذلك يكون بحصول ملكة توجب حسن تناول المسألة إذا اريد استخراجها، وتمشيتها على حسب السؤال إلى معادله، واستنتاجها بالمعادلات الستة المشهورة، وسنذكرها انشاء الله تعالى. فهذا المقدمة[526]

الفصل الأول

في تناسب المراتب وأجزاءها

اما تناسبها فنسبة الواحد إلى الشيء كنسبة الشيء إلى مال وكنسبة المال إلى كعب وكنسبة الكعب إلى مال المال[527] وهكذا تصعد في سلسلة التناسب إلى غير النهاية. وأما أجزاء هذه المراتب فإنها تنزل متناسبة فنسبة الواحد إلى جزء الشيء كنسبة جزء الشيء إلى جزء المال وكنسبة جزء المال إلى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب إلى جزء مال المال[528] وكنسبة جزء مال المال[529] إلى جزء مال كعب وكنسبة جزء مال كعب إلى جزء كعب كعب وهكذا تنزل في عقد التناسب إلى غير النهاية والواحد واسطة بين المراتب وأجزائها.

فالفصل الثاني

في الضرب

وأما ضرب هذه المراتب ينقسم إلى ثلاثة أقسام:

أحدها ضرب المراتب بعضها في بعض وهي قسمان، مفرد ومركب. فالمفرد يدور على عشر مسائل، أربع في العدد، وثلاث في الأشياء، ومسلتان في الأموال، ومسألة في المكعب. فالعدد في أي مرتبة ضرب كان الخارج من جنس المضروب فيه والأشياء في الأشياء أموال، وفى الأموال الكعب، وفي كعب الأموال في الأموال أموال أموال، وفي الكعب أموال كعب، والكعب في الكعب كعب كعب، والمركب من هذه المراتب ما تركب من مرتبتين فصاعدًا. وطريقه ان تضرب كل جنس من المضروب في كل جنس من المضروب فيه، وتجمع كل جنس إلى

---

[525] ف: مسمياتها
[526] ب – فهذا المقدمة
[527] ف: مال المال، صح في هامش
[528] ب: مال مال
[529] ب: مال مال

جنسه، وما كان من مرتبتين جمعته بواو العطف.[530] وضرب ما فوق هذه المراتب بأن تسقط لفظة "في" وتجمع لفظ المضروب والمضروب فيه فهو الجواب.

وثانيها ضرب هذه المراتب في اجزائها وذلك يدور على اثني عشر مسألة. والطريق العام لها أن تضرب عدد الأجزاء في المراتب وتقسم المبلغ على مخرج الأجزاء فما بلغ فهو الجواب وأي مرتبة ضربت في جزئها خرج درهم.

وثالثها ضرب اجزائها في اجزائها وذلك يدور على ست مسائل والطريق العام لها أن تضرب عدد الأجزاء، فما بلغ كان منسوبا من ضرب المخرج في المخرج، فما كان فهو الجواب.

ويلتحق بالضرب أيضا ضرب الأضلاع والجذور الصم وغيرها وذلك يدور على ثمان مسائل.

أحدها ضرب جذر العدد في جذر عدد وطريقه أن تضرب أحد المربعين في الآخر وجذر الخارج هو الجواب.

وثانيها ضرب جذر عدد في عدد وطريقه أن تضرب مربع العدد في المربع الآخر وجذر الخارج هو الجواب.

وثالثها ضرب جذر عدد في ضلع عدد وطريقه أن تضرب العدد في جذره ليصير كعبا ثم تضرب أحد الكعبين في الآخر وضلع الخارج هو الجواب.

ورابعها ضرب ضلع عدد في ضلع عدد وطريقه أن تضرب أحد الكعبين في الآخر وضلع الخارج هو الجواب.

وخامسها ضرب ضلع عدد في عدد وطريقه أن تكعب العدد ثم تضرب أحد الكعبين في الآخر وضلع الخارج هو الجواب.

وسادسها ضرب المستثنى وهو على ثلاثة اقسام

أحدها ضرب الزائد في الزائد وفي السالم وذلك زائد.

وثانيها ضرب الناقص في الزائد والخارج ناقص

وثالثها ضرب الناقص في الناقص والخارج زائد[531].

وسابعها ضرب مقدار مقسوم على مقدار في مقدار غير مقسوم وطريقه أن تضرب أحد المقدارين في الآخر والخارج مقسوم على ما كان أحدهما مقسوماً عليه.

وثامنها ضرب مقدار مقسوم على مقدار في مقدار مقسوم على مقدار وطريقه أن تضرب أحدهما في الآخر ثم تضرب المقسوم عليه في المقسوم عليه والمبلغ الأول مقسوم على الثاني، فهذا ما يتعلق بالضرب.

---

[530] ف: وما كان من مرتبتين جمعته بواو العطف، صح في هامش

[531] ف: وثانيها ضرب الناقص في الناقص والخارج زائد. وثالثها ضرب الناقص في الزائد والخارج ناقص

الفصل الثالث

في القسمة

وأما القسمة هذه المراتب فهي على أربعة اقسام:

أحدها قسمة المراتب على المراتب وذلك يدور على ستة عشر مسألة. منها أربع يخرج من القسمة فيها عدد وهي قسمة كل مرتبة على جنسها. ومنها ثلاث يخرج من القسمة فيها جنس المقسوم وهي الأشياء والأموال والكعاب إذا قسمت على العدد. ومنها ثلاث يخرج من القسمة فيها أجزاء من مرتبة المقسوم عليه وهي قسمة العدد على المراتب الثلاث. فهذه عشر مسائل وبقي ست.

أحدها قسمة الأشياء على الأموال والخارج أجزاء الأشياء.

والثانية قسمة الأشياء على الكعاب والخارج أجزاء الأموال.

والثالثة قسمة الأموال على الأشياء والخارج أشياء.

ورابعة قسمة الأموال على الكعاب والخارج أجزاء الأشياء.

والخامسة قسمة الكعاب على الأموال والخارج أشياء.

وسادسها قسمة الكعاب على الأشياء والخارج أموال.

وثانيها قسمة المراتب على أجزائها وذلك يدور على اثني عشر مسألة. **منها** ثلاث يخرج من القسمة فيها مخرج مقسوم عليه وهي قسمة العدد على الأجزاء المراتب الثلاث. **ومنها** ثلاث يخرج من القسمة فيها أموال الأموال وهي قسمة الأموال على اجزائها والأشياء على الأجزاء الكعاب والكعاب على الجزاء الأشياء. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها الكعاب وهما قسمة الأشياء على الأجزاء الأموال وبالعكس. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها أموال الكعاب وهما قسمة الأموال على أجزاء الكعاب وبالعكس. **ومنها** مسألة يخرج من القسمة فيها أموال وهي قسمة الأشياء على أجزائها[532]، **ومنها** مسألة يخرج من القسمة فيها كعاب الكعاب وهي قسمة الكعاب على أجزائها

وثالثها قسمة الأجزاء على المراتب وذلك يدور على اثني عشر مسألة. **منها** ثلاث يخرج من القسمة فيها عين المقسوم وهي قسمة الأجزاء الثلاثة على العدد. **ومنها** ثلاث يخرج من القسمة فيها أجزاء الأموال الأموال وهي قسمة أجزاء الأشياء على الكعاب وأجزاء الأموال على الأموال وأجزاء الكعاب على الأشياء. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها أجزاء الكعاب وهما قسمة أجزاء الأموال على الأشياء وبالعكس. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها أجزاء أموال الكعاب وهما قسمة أجزاء الأموال على الكعاب وبالعكس. **ومنها** مسألة يخرج من القسمة

[532] ب – ومنها مسألة يخرج من القسمة فيها أموال وهي قسمة الأشياء على اجزائها

فيها أجزاء الأموال وهي قسمة أجزاء الأشياء عليها. **ومنها** مسألة يخرج من القسمة فيها أجزاء كعاب الكعاب وهي قسمة أجزاء الكعاب عليها[533]

ورابعها قسمة أجزائها على اجزائها وذلك يدور على تسع مسائل. **منها** ثلاث يخرج من القسمة فيها عدد وهي قسمة كل نوع من هذه الأجزاء على ما هو من جنسه. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها أشياء وهما قسمة أجزاء الأشياء على أجزاء الأموال وأجزاء الأموال على أجزاء الكعاب. **ومنها** مسألتان يخرج من القسمة فيها أجزاء الأشياء وهما قسمة أجزاء الكعاب على أجزاء الأموال وأجزاء الأموال على أجزاء الأشياء. **ومنها** مسألة يخرج من القسمة فيها الأموال وهي قسمة أجزاء الأشياء على أجزاء الكعاب. **ومنها** مسألة يخرج من القسمة فيها أجزاء الأموال وهي قسمة أجزاء الكعاب على أجزاء الأشياء.

ومما يلتحق بالقسمة أيضا قسمة الاضلاع والجذور الصم وغيرها وذلك يدور على ثمان مسائل.

أحدها قسمة ضلع عدد على ضلع عدد، وطريقه أن تقسم أحد الكعبين على الآخر وضلع الخارج هو الجواب.

والثانية قسمة ضلع عدد على عدد وطريقه أن تكعب العدد وتقسم مكعبه على[534] المكعب الآخر، وضلع الخارج هو الجواب.

والثالثة قسمة عدد على ضلع عدد وطريقه أن تكعب العدد وتقسم مكعبه[535] على المكعب[536] الآخر وضلع الخارج هو الجواب.

والرابعة قسمة ضلع عدد على جذر عدد وطريقه أن تضرب العدد في جذره ليصير كعبا ثم تقسم أحد الكعبين على الآخر بحسب الفرض وضلع الخارج هو الجواب.

والخامسة قسمة جذر عدد على جذر عدد وطريقه أن تقسم أحد المربعين على الآخر وجذر الخارج هو الجواب.

والسادسة قسمة جذر العدد على عدد وطريقه أن تربع العدد وتقسم أحد المربعين على الآخر بحسب الفرض وجذر الخارج هو الجواب.

والسابعة قسمة عدد على جذر عدد وطريقه أن تربع العدد وتقسم مربعه على المربع الآخر وجذر الخارج هو الجواب.

والثامنة قسمة جذر عدد على ضلع عدد وطريقه أن تضرب المربع في جذره ليصير كعبا ثم تقسم أحدهما على الآخر بحسب الفرض وضلع الخارج هو الجواب.

---

[533] ب ف ل - ومنها مسألة يخرج من القسمة فيها أجزاء كعاب الكعاب وهي قسمة أجزاء الكعاب عليها، صح في هامش ب

[534] ب: تقسم عليه

[535] ب: كعبه

[536] ب: كعب

وميزان جميع[537] هذه المسائل التي من القسمة أن يكون مضروب الخارج من القسمة في المقسوم عليه مساويا للمقسوم.

الفصل الرابع

في الجمع والنقصان

أما جمع هذه المراتب وأجزائها فهو مسائل كثيرة والضابط فيها أن يجمع كل مرتبة إلى جنسها، وما كان من جنسين جمعته بواو العطف.

ومما يلتحق بالجمع أيضا جمع الجذور والأضلاع الصم وغيرها وذلك يدور على سبع مسائل:

أحدها جمع ضلع عدد إلى ضلع عدد وطريقه أن تضرب مربع كل واحد من الكعبين في الكعب[538] الآخر وتأخذ من كل واحد من المبلغين ثلاثة أضلاعه ثم تضيف إلى الأضلاع مجموع الكعبين وضلع المبلغ هو الجواب.

وثانيها جمع ضلع عدد إلى عدد وطريقه أن تكعب العدد وتعمل عليه[539] المسألة المتقدمة بحسب الفرض.

وثالثها جمع ضلع عدد إلى جذر عدد وطريقه أن تضرب العدد في جذره ليصير كعبا، ثم تعمل على ما تقدم.

ورابعها جمع جذر عدد إلى جذر عدد وطريقه أن تضرب أحد المربعين في الآخر وتأخذ جذري المبلغ وتضيفه إلى مجموع المربعين وجذر المبلغ هو الجواب.

وخامسها جمع جذر عدد إلى عدد وطريقه أن تربع[540] العدد ليصير مربعا[541] ثم تعمل على ما تقدم في الرابعة[542].

وسادسها جمع جملة قد استثنى منها مقدار إلى جملة ليس فيها استثناء وطريقه أن تضم إحدى الجملتين إلى الأخرى وتترك الاستثناء كما كان.

وسابعها جمع جملة إلى أخرى كل واحد منها قد استثنى منها جملة أخرى وطريقه أن تضم كل واحد من الجملتين سوى النقصان إلى الأخرى ثم تضم أحد النقصانين الآخر ثم تستثنى إحدى الجملتين من الأخرى.

واما النقصان فهو مسائل كثيرة وقانونها أن تلقي كل مرتبة من جنسها فإن لم تكن من جنسها فبلفظ الاستثناء وكذلك في الأجزاء.

ومما يلتحق بالنقصان، نقصان الأضلاع والجذور الصم وغيرها، وذلك يدور على عشر مسائل.

---

[537] ل: جمع
[538] ل ف – الكعب
[539] ب: العمل على
[540] ف: مربعا
[541] ب – ليصير مربعا
[542] ف ل: خامسة

أحدها نقصان ضلع عدد من ضلع عدد وطريقه أن تضرب مربع كعب المنقوص في كعب المنقوص منه وتأخذ ثلاثة أضلاع المبلغ تزيد عليه كعب المنقوص منه وتحفظ المجموع. ثم تضرب مربع كعب المنقوص منه في كعب المنقوص وتأخذ ثلاثة أضلاع المبلغ ثم تزيد عليه كعب المنقوص فما اجتمع نقصته من المجموع الأول وضلع الباقي هو الجواب.

وثانيها نقصان ضلع عدد من عدد وطريقه أن تكعب العدد وتعمل على طريق المسألة الأولى بحسب الفرض.

وثالثها نقصان عدد من ضلع عدد وطريقه أن تكعب العدد وتعمل بحسب الفرض على ما تقدم. **ورابعها** نقصان ضلع عدد من جذر عدد وطريقه أن تضرب العدد في جذره ليصير كعبا وتعمل على تقدم في الأولى بحسب الفرض.

وخامسها نقصان جذر عدد من جذر عدد وطريقه أن تضرب عدد المربعين في الآخر وتأخذ جذري المبلغ وتنقصه من مجموع المربعين وجذر الباقي الجواب.

وسادسها نقصان جذر عدد من عدد وطريقه أن تربع العدد وتعمل على طريقة الخامسة بحسب الفرض.

وسابعها نقصان عدد من جذر عدد وطريقه أن تربع العدد أيضا وتعمل بحسب الفرض على ما مر في الأولى.

وثامنها نقصان جذر عدد من ضلع عدد وطريقه أن تضرب الجذر ليصير كعبا ثم تعمل بحسب الفرض على ما مر في الأولى.

وتاسعها نقصان جملة قد استثنى منها نوع أو أنواع من جملة أخرى ليس فيها استثناء، وطريقه أن تجبر الجملة الناقصة بما فيها من الاستثناء وتقابل مثله في الآخر ثم تستثنى أحدهما من الأخرى بحسب الفرض.

وعاشرها نقصان جملة من جملة في كل واحدة منها استثناء وطريقه أن تجبر كل واحدة منها بما فيها وتقابل مثله في الأخرى ثم تستثنى أحداهما من الأخرى بحسب الفرض على ما مر.

الفصل الخامس

في ذكر مؤامرات ومصادرات

تشتمل على أصول يستعان بها في اخراج المسائل الجبرية وذلك يدور على خمسة وعشرين أصلا:

أحدها[543] إذا قيل أضعاف ضلع كذا ضلع أي مال هو ضربت مكعب الأضعاف في الكعب الأول وضلع الخارج هو الجواب

[543] ل – أحدها

وثانيها[544] إذا قيل كسر من ضلع كذا ضلع أي مال هو كعبت الكسر وضربت مكعبه في المكعب[545] الآخر وضلع المبلغ هو الجواب

وثالثها[546] إذا قيل أضعاف ضلع[547] كذا جذر أي مال هو ضربت مكعب الأضعاف في مكعب الضلع ومربع ضلع المبلغ هو الجواب

ورابعها[548] إذا قيل كسر من ضلع كذا جذر أي مال هو ضربت مكعب الكسر في كعب الضلع ومربع ضلع المبلغ هو الجواب.

وخامسها[549] إذا قيل أضعاف جذر كذا جذر أي مال هو ضربت مربع الأضعاف في مربع الجذر وجذر[550] المبلغ هو الجواب.

وسادسها[551] إذا قيل كسر من جذر كذا جذر أي مال هو ضربت مربع الكسر في مربع الأخرى وجذر[552] المبلغ هو الجواب.

وسابعها[553] إذا قيل أضعاف جذر كذا ضلع أي مال هو ضربت مكعب الأضعاف في مكعب الجذر وضلع[554] الخارج هو الجواب.

وثامنها[555] إذا قيل كسر من جذر كذا ضلع أي مال هو ضربت مكعب الكسر في مكعب الجذر وضلع[556] المبلغ هو الجواب.

وتاسعها[557] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا على النظم الطبيعي في أعدادها من أزواجها وأفرادها، فإن شئت زدت الحاشية الثانية على مربعها وأخذت نصف المجموع وإن شئت ضربت مجموع الحاشيتين في نصف الثانية.

---

[544] ل – وثانيها
[545] ل: كعب
[546] ل – وثالثها
[547] ل – ضلع
[548] ل – ورابعها
[549] ل – وخامسها
[550] ب – جذر
[551] ل – وسادسها
[552] ب – جذر
[553] ل – وسابعها
[554] ب – ضلع
[555] ل – وثامنها
[556] ب – ضلع
[557] ل – وتاسعها

وعاشرها[558] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا على نظام المنهاج الأفراد دون الأزواج، فإن شئت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين، وإن شئت أخذت ربع مربع مجموع الحاشيتين، وإن شئت أخذت ربع مربع الزوج[559] الذي يلي الخاشية.

والحادي عشر[560] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من الأزواج الطبيعية فإن شئت ضربت نصف الحاشية الثانية في أكثر منها بواحد، وإن شئت ضربت مجموع الحاشيتين في ربع الحاشية الثانية

والثاني عشر[561] إذا قيل اجمع الأعدادُ الشطرنجية المبتدئة من الواحد وهي زوج الزوج أخذت ضعف الحاشية الثانية ونقصت منه واحداً أبداً والباقي هو الجواب.

والثالث عشر[562] إذا قيل اجمع أعداد زوج الفرد المبتدئة من الاثنين وطريقه أن تضرب مقدار عددها في ضعفه وإن شئت ضربت مجموع الحاشيتين في نصف مقدار عددها فما كان فهو الجواب.

والرابع عشر[563] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من الأعداد الغيرية وهي المدرجة المضروب كل واحد فما يليه، فإنك تجمع من واحد إلى مقدار عددها من الطبيعية وتضرب المبلغ في ثلثي عددها إلا ثلثي واحد، فما بلغ فهو الجواب.

والخامس عشر[564] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من أعداد زوج الزوج والفرد المبتدئة من اثني عشر وطريقه أن تضرب مجموع الحاشيتين في نصف مقدار عددها.

والسادس عشر[565] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من المثلثات الطبيعية وطريقه أن تضرب ضلع الحاشية الثانية في ثلث المثلث الذي يليها بعدها فما بلغ فهو الجواب.

والسابع عشر[566] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من المربعات الطبيعية وطريقه أن تجمع من واحد إلى ضلع الحاشية الثانية وتضرب المبلغ في ثلثي ضلع الحاشية الثانية بزيادة ثلث واحد فما بلغ فهو الجواب.

والثامن عشر[567] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من المكعبات الطبيعية وطريقه أن تجمع من واحد إلى ضلع الحاشية الثانية وتضرب المبلغ في نفسه فما بلغ فهو الجواب.

---

[558] ب: إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا على نظام المنهاج الافراد دون الأزواج، فإن شئت ضربت نصف الحاشية الثانية في أكثر منه بواحد، وإن شئت ضربت مجموع الحاشيتين في ربع الحاشية الثانية
ل – وعاشرها
[559] ف – الزوج
[560] ب: إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا على منهاج الأفراد دون الأزواج، فإن شئت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين، وإن شئت أخذت ربع مربع مجموع الحاشيتين، وإن شئت أخذت ربع مربع الزوج الذي يلي الخاشية
ل – والحادي عشر
[561] ل – والثاني عشر
[562] ل – والثالث عشر
[563] ل – والرابع عشر
[564] ل – والخامس عشر
[565] ل – والسادس عشر
[566] ل - والسابع عشر
[567] ل – والثامن عشر

والتاسع عشر[568] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من المخمسات الطبيعية وطريقه أن تجمع من واحد إلى مقدار عددها على النظم الطبيعي وتضرب المبلغ في مقدار عددها، فما بلغ فهو الجواب.

والعشرون[569] إذا قيل اجمع من كذا إلى كذا من الأعداد الطبيعية متفاوتة بأي تفاوت كان وطريقه أن تضرب[570] مجموع الحاشيتين في نصف مقدار الأعداد المجموعة فما كان فهو الجواب.

والحادي والعشرون[571] الاستقراء وهو أن ترد عليك جملة مركبة من أنواع وهي غير مجذورة من جهة دلالة اللفظ وتريد اخذ جذرها فتقابل بها جملة أخرى مجذورة من جهة دلالة اللفظ، فيظهر جذرها منطقا.

والثاني والعشرون[572] إن كل مقدار زدت عليه فإن ضرب مجموع المقدار مع الزيادة في الزيادة مع مربع نصف المقدار مساوٍ لمربع نصف المقدار مع الزيادة وهو برهان أولى المقترنات.

والثالث والعشرون[573] أن كل مقدار قسم بالقسمين مختلفين فإن ضرب أحد القسمين في الآخر مع مربع الفضل بين أحد القسمين وبين[574] نسف المقدار مساوٍ لمربع نصف المقدار وهو برهان ثانية المقترنات

والرابع والعشرون[575] ان كل مقدار قسم بالقسمين مختلفين فإن ضرب أحدهما في الآخر مرتين مع مجموع مربعيهما مساوٍ لمربع المقدار المقسوم وهو برهان ثالثة المقترنات.

والخامس والعشرون[576] ان كل مثلث قائم الزاوية فإن مجموع مربعي الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة مساوٍ لمربع الوتر وهو شكل العروس وقد تمت الأصول[577]

واما المسائل فهي عند الجبريين تدور على ست مسائل وهي التي أوردها محمد بن موسى الخوارزمي وهي قسمان مفردة ومركبة.

اما المفردة فهي ثلاث:

أحدها أموال تعدل أشياء؛ وطريقه أن تضرب عدد الأشياء في نفسه أو[578] تقسم المتعادلين على شيء يخرج أشياء تعدل عددا.

---

[568] ل – والتاسع عشر
[569] ل – والعشرون
[570] ب + نصف
[571] ل – والحادي والعشرون
[572] ل – والثاني والعشرون
[573] ل – والثالث والعشرون
[574] ب – بين
[575] ل – والرابع والعشرون
[576] ل – والخامس والعشرون
[577] ف ل – وقد تمت الأصول
[578] ب – تضرب عدد الأشياء في نفسه او

وثانيها أشياء تعدل عددا؛ وطريقها أن تنظر ما يعدل الشيء الواحد من العدد[579] فهو الشيء[580] أو تقسم العدد على الأشياء يخرج الشيء ومربعه هو المال.

وثالثها أموال تعدل أعدادا؛ وطريقها أن تنظر ما يعدل المال الواحد من العدد فهو المال أو تقسم العدد على الأموال يخرج المال وجذره هو الشيء.

واما المقترنة فهو أيضا ثلاث:

أحدها أموال واشياء يعدلان عدداً؛ وطريقها أن تزيد العدد على مربع نصف عدد الجذور وتسقط من جذر المبلغ نصف عدد الجذور، فما بقي فهو الشيء. وإن شئت عملتها بالطريقة التي ذكرها قاضى المارستان الجبري المأخوذة من المقالات ديوفنطس وهي أن تزيد على المال والجذور مقداراً ليكون له جذر[581] وكذلك على العدد ثم تقابل فيظهر الجذر[582]

وثانيها أجذار تعدل أموالا وأعدادا؛ وطريقها ان تنقص العدد من مربع نصف عدد الجذور وتأخذ جذر الباقي فأما أن تزيد على نصف عدد الجذور أو ينقص منها يظهر[583] الجذر وإن شئت عملتها بالطريقة الأخرى المذكورة وهي أن تنقص من كل واحد[584] من المتعادلين عدة من[585] الجذور إلا عددا يبقى مربعا ثم تقابل فيظهر الجذر معلوما[586]

وثالثها أموال تعدل اجذاراً وأعداداً؛ وطريقها أن تزيد مربع نصف عدد الجذور على العدد وتأخذ جذر المبلغ تزيده على نصف عدد الجذور فما بلغ فهو الجذر. وإن شئت عملتها بالطريقة المذكورة وهي أن تنقص من المال جذورا وتستثنى عدداً بحيث يصير مربعا في الظاهر وتقابل[587] مثله في الجانب الآخر فيظهر الجذر. وهذه الطريقة مفيدة في الإخراج المجسمات الصم وتحليلها وتبيين جذورها واضلاعها. واعلم أن[588]في هذه المسائل الست إن كان أقل من مال كملته مالا[589] أو أكثر من المال رددته إلى المال فلابد فيها من الرد أو تكملة[590]. فإن كان معك مقداراً مقسوماً على غيره ضربته ومعادلته في المقسوم عليه.

---

[579] ب: أن تنظر ما يعدل الشيء الواحد من العدد
[580] ب – فهو الشيء
[581] ب: شيئا يصير به للمجموع جذرا
[582] ف ل – الجذر
[583] ف ل: تنقصه منه فيظهر
[584] ب – من كل واحد
[585] ب – من
[586] ب – معلوما
[587] ف: ثم تقابل
[588] ب – اعلم أن
[589] ب – كملته مالا
[590] ف ل: الإكمال

ومن خواص ثانية المقترنات أن يكون[591] مربع نصف عدد الجذور أكثر[592] من العدد المفروض[593] لئلا تظهر مستحيل، وهذه الطريقة حسنة في الإخراج المال في المسايل الثلاث:

اما في الأولى فهو أن تضرب مربع عدد الجذور في العدد فما بلغ تضيف اليه مربع[594] نصف مربع عدد الجذور فما بلغ تنقص جذره من مجموع العدد ونصف مربع عدد الجذور[595] فما بقي فهو المال والشيء جذره.

واما في الثانية فهو أن تربع نصف مربع عدد الجذور وتلقي من مربعها مضروب مربع الأجذار في العدد وتأخذ جذر الباقي وتلقيه من نصف مربع عدد الجذور أو تزيده عليه، ثم تلقى من الباقي[596] العدد فما بقي فهو المال والشيء جذره[597].

وأما في الثالثة فهو أن[598] تضرب مربع[599] عدد الجذور في العدد ثم تضرب نصف مربع الجذور في نفسه[600] وتضيفه إلى المبلغ الأول وتزيد جذر المبلغ[601] على[602] نصف مربع الجذور مع[603] العدد فما كان فهو المال والشيء جذره.

وهذه طريقة الأخرى في اخراج الجذور من غير رد، وهي أن تضيف مربع نصف عدد الجذور إلى ما يرتفع من ضرب العدد في الأموال، فما بلغ أخذت جذره ونقصت منه نصف عدد الجذور[604] وقسمت[605] الباقي على الأموال فما خرج فهو الجذر، **هذا في الأولى**.

واما في الثانية فتلقي من مربع نصف عدد الجذور مضروب العدد في الأموال وتأخذ جذور الباقي تزيده على نصف عدد الجذور وتقسم المبلغ على الأموال فما خرج فهو الجذر.

واما في الثالثة فتضيف مربع نصف عدد الجذور إلى الحاصل من ضرب العدد في الأموال وتأخذ جذر المبالغ تزيده على نصف العدد الجذور وتقسم المبلغ على الأموال فما خرج فهو الجذر.

وهذه طريقة أخرى من غير الكمال.

---

[591] ف ل: لا يكون
[592] ف ل: أقل
[593] ف ل – المفروض
[594] ف ل – مربع، صح في هامش ف
[595] ف ل: الجذور فما بلغ تنقص جذره من مجموع العدد ونصف مربع عدد الجذور
[596] ب + أو المبلغ
[597] ف ل: وأما في الثانية تضيف مربع عدد الجذور إلى نصف مربع عددها وتلقي من مربعها مضروب مربع الاجذار في العدد وتأخذ جذر الباقي ثم تلقي منه العدد او تزيده عليه.
[598] ف ل – فهو أن
[599] ف ل + نصف
[600] ف ل: في العدد
[601] ف ل - جذر المبلغ
[602] ف ل: عليه
[603] ف ل: و
[604] ب + أو ردته عليه
[605] ب + المبلغ أو

اما في الأولى فهو أن تضيف مربع نصف عدد الجذور إلى ما يرتفع من ضرب العدد في الكسر وتأخذ جذر المبلغ وتنقص منه نصف عدد الجذور وتقسم الباقي على الكسر فما خرج فهو الجذر.

واما في الثانية تلقي[606] من مربع نصف عدد الجذور مضروب العدد في الكسر وتنقص من جذر الباقي نصف عدد الجذور أو تزيده عليه وتقسم الحاصل على الكسر فما خرج فهو الجذر.

واما في الثالثة تضيف[607] مربع[608] عدد الجذور إلى ما يرتفع من ضرب العدد في الكسر[609] وتزيد على جذر المبلغ نصف عدد الجذور، وتقسم المجتمع على الكسر فما خرج فهو الجذر.

فهذه المسائل الست التي ذكرها الجبريون في كتبهم وفي المتحقق ان مسائل الجبر لا تتناهى[610] كثرةً ولا تنحصر في هذه الست على ما ذكره الطوسي.

اما[611] المسائل التي تدور على الأعداد والجذور والأموال والكعاب تنحصر[612] في خمس وعشرين[613] مسألة وهي على ثلاثة اقسام.

أحدها الثنائيات: وهي تدور على ست مسائل، منها ثلاث قد ذكرت وهي المفردة **ورابعها** كعاب تعدل أموالا **وخامسها** كعاب تعدل أضلاعه **وسادسها** كعاب تعدل أعداداً.

وثانيها الثلاثيات: وهي تدور على اثني عشر مسألة، منها ثلاثٍ قد ذكرت وهي المقترنة **ورابعها** كعاب وأضلاع يعدل عدداً **وخامسها** كعاب وأعداد يعدلان اضلاعاً **وسادسها** كعاب تعدل اضلاعاً وأعداداً **وسابعها** كعبا تعدل أموالا وأعداداً **وثامنها** كعب وأعداد يعدلان أموالا **وتاسعها** كعاب وأموال يعدلان أعداداً **وعاشرها** كعاب تعدل أموال واضلاعاً **وخادي عشرها** كعاب وأضلاع يعدلان أموالا **واثني عشرها** كعاب وأموال يعدلان اضلاعاً.

وثالثها رباعيات:[614] وهي تدور على سبع مسائل: **أحدها** كعب تعدل أموالا واضلاعاً وأعداداً **وثانيها** أموال تعدل كعاباً واضلاعاً وأعداداً **وثالثها** أضلاع تعدل كعاباً وأموالا واعداداً **ورابعها** أعداد تعدل كعاباً وأموالا واضلاعاً **وخامسها** كعاب وأموال يعدلان اضلاعاً وأعدادا **وسادسها** كعاب وأضلاع يعدلان أموالا وأعداداً **وسابعها** كعاب وأعداد يعدلان أموالا واضلاعاً.

---

606 ب: فتلقي
607 ب: فتضيف
608 ب + نصف
609 ف ل: الجذور
610 ب: لا تتناها
611 ب: إنما
612 ف – تنحصر
613 ف: بخمس وعشرون
614 ب – رباعيات

فهذه خمسة وعشرون مسألة بعضها يمكن إخراجها بتلك الست المشهورة، والتي لا يمكن إخراجها بها لا بد فيها من[615] طريقة عمر الخيام المستخرجة من مقالات ديوفنطس[616] لتخرج بها فإن لم تخرج بها فلابد من[617] الجدول الذي وضعه الإمام شرف الدين المظفر بن محمد طوسي وتخريجها[618] عليه، وقد ألحقت به أصلين آخرين

أحدهما [619] يقع في أسئلة المربعات مثل قولنا مربع زدنا عليه جذره صار مربعا ونقصان منه جذره بقي مربعاً أو جذريه فصاعداً فتستخرج المسألة الأولى[620] بالطريق الأربع المذكرة في البديع للكرجي ثم يتدرج بها إلى اخراج ما فوقها

وثانيها ما يقع في أبواب الطير فتحتاج إلى فرض المقادير المختلفة من الشيء والدينار والدرهم والفلس ثم يستخرج المجهول من معادلتين بين الأثمان[621]، **مثل** أربعة أنواع من الطير عددهم مائة، بط ودجاج وعصافير وحمام. البطة واحدة بأربعة دراهم، والدجاج واحدة بدرهم، والعصافير عشرة بدرهم، والحمام اثنان بدرهم. وثمن الجميع مائة درهم. فتفرض البط شيئاً والعصافير ديناراً والحمام فلساً والدجاج الباقي، وعند المعادلة يكون مائة الا شيئاً وإلا ديناراً وإلا فلساً يعدل ذلك مائة الا[622] أربعة أشياء ونصف فلس وعشر دينار. فبعد الجبر والمقابلة وإلقاء المقادير المشتركة والرد إلى شيء يكون شيء يعدل ثلاثة أعشار دينار وسدس فلس. فتبسط كل نوع من مخرجه فيكون[623] البط أربعة وعصافير عشرة والحمام ستة والدجاج ثمانين، وهذا أقرب أجوبة هذه المسألة. ويخرج لهذه المسألة[624] بحسب المعادلات المختلفة والزيادات والنقصان في كل نوع بحيث لا يستحيل تسعة وتسعون[625] جوابا، وهذا اخر مختصر وقد ختمته بوضع شجرة غريبة في علم الجبر والمقابلة بحيث تشتمل على اصوله وفروعه جميعا[626]. والحمد لله رب العالمين وصل الله على سيدنا محمد واله وصحبه وسلم تسليماً كثيراً[627]

---

[615] ب + تحقيق
[616] ف ل + او طريقة
[617] ف ل – لتخرج بها فإن لم تخرج بها فلابد من
[618] وفي هامش ف: تخرجها
[619] ب + ما
[620] ف – الأولى، صح هامش
[621] ب ف ل – والمثمنات، صح في هامش ب
[622] ف ل – مائة الا
[623] ب: يكون
[624] ب – ويخرج لهذه المسألة
ب + ولها
[625] ب: ثمانية وتسعون
[626] ب – وقد ختمته بوضع شجرة غريبة في علم الجبر والمقابلة بحيث تشتمل على اصوله وفروعه جميعا
[627] ف: والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد واله وسلم
ل: والحمد لله رب العالمين والصلات والسلام على سيدنا محمد وعلى أله وصحبه اجمعين وحسبنا الله ونعم الوكيل ولا حول ولا قوة الا بالله العلي العظيم

IV. ET-TUFFÂHA FÎ A‘MÂLİ’L-MİSÂHA ESERİNİN TAHKİKLİ METNİ

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول العبد الفقير إلى رحمة ربه ورضوانه الراجي شمول عفوه وغفرانه إسمعيل بن إبراهيم بن غازي بن على بن محمد النميري الماردينى، بلغه الله في الدارين أمله وأخلص لوجهه الكريم علمه وعمله.

هذا مختصر في عمل المساحة في غاية الحسن والملاحة. جامع لطرق صحيحات الأشكال. مبين إيجازها وحل عقد ما فيها من الأشكال. موضح تفصيل المسطحات والمجسمات على اختلاف ما لها من الأوضاع. مقو على الاطلاع على ما يتفرع عليها من الأصناف والأنواع. جمعته حالة المجاورة للحرم المكي وتمته حين وصلت إلى الحرم النبوي على صاحبه أفضل الصلاة والسلام. بعد ما طفت به حول البيت الحرام ووقفت به عند الحجر الأسود والمقام ودعوت الله تعالى أن ينفع به قارئه والباحث فيه وأن يطلعه به على قواعده ومبانيه، انه على ذلك قدير وبالإجابة جدير. وجعلته مشتملا على مقدمة وبابين.

أما المقدمة ففي بيان موضوع هذا العلم ومباديه ومسائله وغايته والباب الأول في معرفة الأشكال الممسوحة وبيان أصنافها، والباب الثاني في طرق مساحة كل شكل منها على اختلافها، وبالله الاعانة

أما المقدمة

اعلم أن **موضوع** هذا العلم هي الأشكال الخطية والسطحية والجسمية ومساحتها والطرق الموضوعة لمعرفتها؛ **ومسائله** هي الأشكال المعينة المسؤول عنها، وبما هو صيرورة لها اما الشكل المجهول مساحته معلومة. وذلك يكون بحصول الملكة في معرفة تلك الطرق؛ حتى إذا كان الشكل المسؤول عنه خطا أوجبت تلك الملكة سرعة معرفة ما فيه من الأضلاع الموضوعة للمساحة، وإن كان سطحا فمعرفة أمثال مربعة، وإن كان جسما فمعرفة أمثال مكعبة. وأصل الأشكال النقطة، وهي شيء ما لا جزء له وبحركته يحدث الخط، وهو طول ما لا عرض له. وبحركته يحدث السطح، وهو طول وعرض لا عمق له. وبحركته يحدث الجسم، وهو ما له طول وعرض وعمق. وحدّه أن يتقاطع عليه ثلاثة خطوط على زوايا قائمة. والزاوية هي انحراف خطين كل واحد منهما في بسيط على غير استقامة، وتنقسم إلى قائمة، وأكبر منها وهي المنفرجة، وأصغر منها وهي الحادة. فهذه المقدمة.

الباب الأول

في معرفة الأشكال الممسوحة وبيان أصنافها

اعلم أن الشكل الممسوح لا يخلو إما أن يكون خطا أو سطحا أو جسما. فالخط هو من مساحة الابعاد وسنذكره في آخر المختصر انشاء الله تعالى. وإن كان سطحا انقسم إلى أصل وفرع.

فالأصل

ينقسم إلى خمسة أقسام:

أحدها: المربع وينقسم إلى ثمانية أشكال؛ الأول المربع المطلق، والثاني المستطيل، والثالث المعين، والرابع الشبه به، والخامس ذو الزنقة الواحدة، والسادس ذو الزنقتين المتساويتين، والسابع ذو الزنقتين المختلفتين، والثامن المختلف.

وثانيها: المثلث وينقسم من جهة زواياه إلى ثلاثة أقسام؛ قائم الزاوية، ومنفرجها، وحاد الزوايا. ومن جهة أضلاعه إلى ثلاثة أقسام؛ متساوي الأضلاع، ومختلفها، ومتساوي الساقين. ويتصور من سبعة أشكال، منها اثنان في القائم الزاوية وهما متساوي الساقين، ومختلف الأضلاع. واثنان في المنفرج الزاوية، وهما متساوي الساقين ومختلف الأضلاع. وثلاثة في الحاد الزوايا وهي متساوي الاضلاع، ومختلفها، ومتساوي البدأتين.

وثالثها: المدور وهو شكل واحد محيط به خط واحد، هو محيطه يحيط بنقطة واحدة هي مركز كل الخطوط الخارجة منها إلى المحيط متساوية.

ورابعها: المقوس وينقسم إلى خمسة أقسام: أحدها قوس هو نصف دائرة، والثاني قوس أكبر منها، والثالث قوس أصغر منها، والرابع قوس هلالي، وينقسم بأقسام الثلاثة المتقدمة، والخامس قطاع، وهو صورتان، إحداهما قطاع أعظم، وثانيهما قطاع أصغر.

وخامسها: ذو الأضلاع الكثيرة، وينقسم إلى قسمين. أحدهما متساوي الأضلاع، مثل المخمس فصاعدا. والثاني مختلف الأضلاع وهو غير محصور من جهة أضلاعه.

والفرع

ما تركب من هذه الخمسة وهو على خمسة أقسام:

أحدها المطبل وينقسم إلى قسمين؛ أحدهما ما له وسط، وثانيهما ما لا وسط له.

وثانيها المدرج.

وثالثها التنوري.

ورابعها البيضي.

وخامسها ما لا يذرع.

وإن كان **جسما** انقسم إلى أصل وفرع.

فالأصل

ينقسم إلى خمسة أقسام:

أحدها المكعب ويجري مجراه اللبثي والتيري واللوحي

وثانيها الأسطوانة، وتنقسم إلى قسمين؛ أحدهما ما كانت قاعدتها مدورة، وثانيهما ما كانت قاعدتها مثلثة فصاعدا.

وثالثها المخروط وهو ثلث الأسطوانة؛ وتنقسم إلى قسمين: أحدهما ما كانت قاعدتها مدورة، وثانيهما ما كانت قاعدتها مثلثة فصاعدا.

ورابعها الكرة

وخامسها قطع هذه الاقسام الاربعة

والفرع

ما تفرع على هذه الأقسام الخمسة، المنشورات والقباب والآزاج وغير ذلك.

والخط ينقسم إلى أصل وفرع:

فالأصل

ينقسم إلى ثلاثة أقسام:

أحدها أن يكون علوا كالجبال والقلاع

و**ثانيها** أن يكون عمقا كالآبار والبرك

وثالثها أن يكون بينهما كالأنهار والشطوط

والفرع

ما تفرع على هذه الثلاثة، وذلك مثل قائم على جبل أو تل أو شجرة على جبل وكالأودية وغير ذلك، فاعرفه.

الباب الثاني

في طرق مساحة كل شكل منها على اختلافها

فأما **المربع**

في مساحة الأول والثاني: تضرب أحد طوليه في أحد عرضيه فما بلغ فهو المساحة.

وفي استخراج قطريهما: تأخذ جذر مربعي طوله وعرضه، فما كان فهو القطر.

وفي مساحة الثالث والرابع: تضرب أحد قطريه في نصف الآخر، فما بلغ فهو المساحة.

وفي استخراج قطريهما: تأخذ ضعف جذر الباقي من مربع الضلع بعد إلقاء مربع نصف القطر المعلوم منه، فما كان فهو القطر.

وفي مساحة الخامس: تضرب نصف مجموع الخطين المتوازيين في عموده، فما بلغ فهو المساحة.

وفي استخراج عموده: تلقي أصغر الخطين المتوازيين من الأكبر ومربع الباقي، وتربع الزنقة وتلقي الاول من الأكثر، فجذر الباقي هو العمود.

وفي مساحة السادس: تضرب نصف مجموع الخطين المتوازيين في أحد عموديه، فما كان فهو المساحة.

وفي استخراج مسقطه: تأخذ نصف الباقي بعد إلقاء أحد الخطين المتوازيين من الآخر.

وفي استخراج عموده: تأخذ جذر الباقي بعد إلقاء أصغر ربعي مسقط الحجر والزنقة من أكبرهما، فما كان فهو العمود.

وفي مساحة السابع: تضرب نصف مجموع الخطين المتوازيين في أحد عموديه، فما كان فهو المساحة.

وفي استخراج عموده: تقسم الباقي بعد إلقاء أصغر مربعي الزنقتين من أكبرهما على تفاضل الخطين المتوازيين، وتسقط الخارج من التفاضل، فما بقي تسقط مربع نصفه من مربع أقصر الزنقتين، فجذر الباقي هو العمود. فإذا عرفت العمود، تلقي مربعه من مربع الزنقة التي تليه، فجذر الباقي هو مسقط حجره. وكذا في الاخر.

وفي مساحة الثامن: تقطعه مثلثين، وتمسح كل واحد منهما على حدته وتجمع المبلغين، فما كان فهو المساحة.

وأما مثلث

كيفما كان ففي مساحته طريقان

أحدهما أن تضرب نصف مجموع الأضلاع في التفاضل بين كل ضلع وبينه، وتأخذ جذر المبلغ يكون في المساحة.

والثاني أن تضرب نصف العمود في جميع القاعدة، فما يكون فهو المساحة.

وفي استخراج مسقط الحجر: طريقان

أحدهما أن تلقي مربع أحد الساقين من مربع الاخر، وتقسم الباقي على القاعدة، فإن زدت نصف الخارج من القسمة على نصف القاعدة خرج أكبر المسقطين، وإن نقصته منه خرج أصغرهما.

والثاني أن تقسم الحاصل من مضروب الفضل بين الساقين فيهما على القاعدة، فإن زدت نصف الخارج من القسمة على القاعدة خرج أكبر المسقطين وإن نقصته خرج أصغرهما.

وفي استخراج العمود: تأخذ جذر الباقي من مربع الضلع بعد إلقاء مربع المقسط الذي يليه منه، فما كان فهو العمود.

وأما المدور

ففي مساحته ثلاثة طرق:

أحدها أن تضرب نصف قطره في نصف محيطه.

والثاني أن تلقي من مربع القطر سبعه ونصف سبعه.

والثالث أن تضرب ربع القطر في جميع المحيط.

وفي استخراج قطره: تقسم المحيط على ثلاثة وسبع، فما كان فهو القطر.

وفي استخراج المحيط: تضرب القطر في ثلاثة وسبع، فما بلغ فهو المحيط.

وأما المقوس

ففي مساحته ثلاث طرق:

أحدها أن تضرب نصف وترها في نصف محيطها.

والثاني أن تلقي من مضروب الوتر في السهم سبعه ونصف سبعه.

والثالث أن تلقي من مربع وترها جميع محيطها.

فما كان من هذه الوجوه فهو الجواب.

و**في مساحة الثاني** تضيف مضروب نصف قوسيه في نصف قطر دائرته إلى مضروب الفضل بين نصف القطر والسهم في نصف الوتر، فما بلغ فهو المساحة.

وفي استخراج قطر دائرته: تضيف الخارج من قسمة مربع نصف الوتر على السهم إلى السهم، فما بلغ فهو القطر.

وفي استخراج قوسه: تضيف مضروب نصف القطر في ثلاثة وسبع إلى مضروب الفضل بين نصف القطر والسهم في إثنين وسبع، فما بلغ فهو القوس.

وفي مساحة الثالث: تنقص مضروب الفضل بين نصف القطر والسهم في نصف الوتر من مضروب نصف القوس في نصف القطر، فما بلغ فهو المساحة.

وفي استخراج قوسه: تنقص مضروب الفضل بين نصف القطر والسهم في اثنين وسبع من مضروب نصف القطر في ثلاثة وسبع، فما بقي فهو القوس.

وفي استخراج القطر على ما سبق.

وأما الهلالي

كيفما كان؛ تمسح كل واحد من القوسين على حدته وتلقي الأقل من الأكثر، فما بقي فهو مساحة الهلالي.

وفي مساحة القطاع

كيفما كان؛ تضرب أحد خطيه في نصف محيطه، فما بلغ فهو المساحة.

وأما مساحة

ذي الأضلاع الكثيرة

ففي مساحة الأول ثلاثة طرق:

أحدها أن تضرب نصف مجموع أضلاع الشكل في نصف قطر دائرته الداخلة، فما بلغ فهو المساحة.

والثاني أن تزيد على مربع الضلع ثلثيه.

والثالث أن تقسم الخارج من مضروب مجموع الأضلاع في أحد الأضلاع على ثلاثة.

ما كان من هذه الوجوه، فهو الجواب.

وفي استخراج قطر دائرة الخارجة: تزيد على مربع أحد الأضلاع إلا واحدا ستة أبدا، وتضرب المبلغ في مربع أحد الاضلاع، وتأخذ جذر تسع المبلغ. فما كان فهو قطر دائرته الخارجة.

وفي استخراج قطر دائرته الداخلة: تأخذ جذر الباقي بعد إلقاء أصغر مربعي أحد الاضلاع وقطر الدائرة الخارجية من الأكبر، فما كان فهو قطر دائرة الداخلة.

وفي استخراج المحيطين على ما سبق

وفي مساحة الثاني لابد من تقطيعه مثلثات ومسح كل واحد منهما على حدته وجمعها

وأما المطبل

ففي مساحة الاول تجمع بين طبليه وضعف وسطه ثم تضرب ربع الجميع في قطر دائرته، فما بلغ فهو والمساحة.

وفي مساحة الثاني: تضرب ربع مجموع طبلية في قطره، فما كان فهو المساحة.

وأما المدرج

في مساحته طريقان:

أحدهما أن تقطعه مربعات وتمسح كل واحد منهما على حدته وتجمعها

والثاني أن تضرب ربع مجموع عروضه المدرجة في خطه المستقيم فما بلغ فهو المساحة.

وأما التنوري

ففي مساحته طريقان:

أحدهما أن تقطعه قوسين ومربعا وتمسح كل واحد منهما على حدته وتجمعها.

والثاني أن تضرب ثلث مجموع خطوطه الثلاثة أعني الأسفل والأوسط والأعلى في خطوطه الثلاثة، فابلغ فهو المساحة.

وأما البيضي

ففي مساحته تمسح كل واحد من القوسين على حدته وتجمع بين المبلغين، فما كان فهو المساحة.

وأما ما لا يذرع

كيفما كان تمسح كل واحد من الشكلين أو الأشكال على حدته وتسقط البعض من البعض بحسب الغرض.

وأما المكعب

في مساحة سطوحه، تضرب مربع أحد الأضلاع في ستة أبدا، فما بلغ فهو مساحة سطوحه. وفي **مساحة** جرمه، تضرب مربع أحد الأضلاع في أحد الأضلاع، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

وأما اللبثي

ففي مساحة سطوحه، تضيف مضروب ضعف طوله وعرضه في سمكه إلى مضروب ضعف طوله في عرضه، فما كان فهو مساحة سطوحه. وفي مساحة جرمه، تضرب طوله في عرضه في سمكه، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

وأما التيري

ففي مساحة سطوحه، تضيف مضروب ضعف طوله وعرضه في سمكه إلى ضعف مضروب طوله في عرضه، فما بلغ فهو مساحة سطوحه. وفي مساحة جرمه، تضرب طوله في عرضه في سمكه، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

وأما اللوحي

ففي مساحة سطوحه، تضف مضروب ضعف طوله وعرضه في سمكه إلى ضعف مضروب طوله في عرضه. وفي مساحة جرمه، تضرب طوله في عرضه في سمكه، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

وأما الأسطوانة

في مساحة سطح الأولى؛ تضيف مضروب محيط قاعدتها في عمودها إلى ضعف مساحة قاعدتها، فما بلغ فهو مساحة سطوحها. في مساحة جرمها؛ تضرب مساحة قاعدتها في عمودها، فما بلغ فهو مساحة جرمها.

وفي مساحة سطح الثانية؛ تضيف مضروب مجموع اضلاع قاعدتها في عمودها إلى ضعف مساحة قاعدتها، فما بلغ فهو مساحة سطوحها. وفي مساحة جرمها؛ تضرب مساحة قاعدتها في عمودها، فما بلغ فهو مساحة جرمها.

وأما المخروط

ففي مساحة سطح الأول؛ تضيف مضروب نصف محيط قاعدته في نصف ضلعه إلى مساحة قاعدته، فما بلغ فهو مساحة سطوحه. وفي مساحة جرمه؛ تضرب مساحة قاعدته في ثلث عموده الواقع من نقطته على مركز دائرته، فما كان فهو مساحة جرمه.

وفي مساحة سطح الثاني؛ تضيف مضروب نصف مجموع أضلاع قاعدته في نصف ضلعه إلى مساحة قاعدته، فما بلغ فهو مساحة سطحه. وفي مساحة جرمه؛ تضرب مساحة قاعدته في ثلث سهمه، فما كان فهو مساحة جرمه. وفي استخراج عموده؛ تأخذ جذر الباقي من مربع ضلعه بعد القاء مربع نصف القطر منه؛ فما كان فهو العمود. وفي استخراج ضلعه؛ تأخذ جذر مربعي عموده ونصف قطره، فما كان فهو الضلع.

وأما الكرة

ففي مساحة سطوحها ثلاثة طرق:

أحدها أن تضرب مساحة أعظم دائرة يقع عليها في أربعة

و**الثاني** أن تلقي من مضروب مربع القطر في أربعة سبعه ونصف سبعه

والثالث أن تضرب القطر في محيط أعظم دائرة تقع عليها، فما حصل من هذه الوجوه فهو المساحة سطوحها.

وفي مساحة جرمها ثلاثة طرق:

أحدها أن تلقي من مكعب قطرها ثلثه وسبعه.

و**الثاني** أن تضرب مساحة أعظم دائرة تقع فيها في ثلثي قطرها.

والثالث أن تضرب مربع القطر في محيط أعظم دائرة تقع عليها وتأخذ سدسه. فما حصل من هذه الوجوه فهو مساحة جرمها.

وأما قطعة المخروط

ففي مساحة سطوحه؛ تضيف مضروب نصف محيطه في ضلعه إلى المساحتي أسفله وأعلاه. فما كان فهو مساحة سطوحه. وفي مساحة جرمه طريقان.

أحدهما أن تضرب مساحة سطح أعلاه في مساحة سطح أسفله وتأخذ جذر المبلغ وتزيده على مجموع المساحتين وتضرب المبلغ في ثلث عموده، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

والثاني أن تكمله وتمسح كل واحد من المخروطين على حدته، وتسقط أصغر الخروطين من أكبرهما. فما بقي فهو مساحة جرمه.

وفي استخراج عمود المخروط التام: تقسم الخارج من مضروب عموده في قطر قاعدته العليا على الفضل بين قطري القاعدتين، فما خرج فهو العمود.

وفي مساحة سطوح الثاني: تضيف مضروب نصف أضلاع القاعدتين في ضلعه إلى مساحة قاعدتيه، فما بلغ فهو مساحة سطوحه.

وفي مساحة جرمه ما ذكرنا من الطريقين

وفي استخراج العمود على ما سبق.

وأما قطع الكرة

فان كانت قبة، مسحت قطر القبة على حدته ثم تمسحها كأنها نصف كرة ثم تأخذ قطر الهواء وتستخرج منه مساحة الهواء وتلقى الأول من الأكثر، فما بلغ فهو مساحة جرم القبة.

وان كانت ازجا

ضرت مساحة باب الازج في طول الأزج، فما بلغ فهو مساحة الازج مع الهواء. ثم تمسح قاعدة الهواء وتضرب المبلغ في طول الازج وتلقي الاقل من الأكثر، فما بقي فهو مساحة جرم الازج.

وأما المنشور

كيف كان **ففي مساحة سطوحه؛** تضيف مضروب مجموع أضلاع المثلثين في ارتفاعه إلى ضعف مساحة أحد المثلثين، فما بلغ فهو مساحة سطوحه

وفي مساحة جرمه؛ تضرب مساحة أحد المثلثين في ارتفاعه، فما بلغ فهو مساحة جرمه.

وأما الابعاد

ففي مساحة الاول:

تأخذ خشبة أطول من قامتك بذراعين وتمشي مستقيما من أصل ذلك الجبل إلى أن تري رأس الجبل مع رأس الخشبة على نقطة واحدة، فيحصل معك مثلثان متشابهان وأربعة مقادير متناسبة. أولها ما بين رأسك والخشبة، وثانيها فضل الخشبة على قامتك، وثالثها ما بين قدمك وأصل الخشبة، ورابعها عمود الجبل إلا طول الخشبة. فيكون نسبة الأول إلى الثاني كنسبة الثالث إلى الرابع. فتستخرج العمود إن شئت بالضرب والقسمة بأن تضرب الثاني في الثالث وتقسم المبلغ على الأول، فما خرج من القسمة زدت عليه طول الخشبة. فإن شئت بالنسبة فما حصل منهما فهو العمود وكذلك تفعل في القلعة والمنارة والقبة والشجرة.

وفي مساحة الثاني:

تقف على شفير البئر وتتأخر حتى ترى شفير البئر مع نهاية عموده على نقطة واحدة. فيصل معك مثلثان متشابهان يوترهما خط الشعاع وأربعة مقادير متناسبة. أحدها طول قامتك. وثانيها ما بين قدمك وشفير البئر. وثالثها عمود البئر ورابعها قطر البئر. فستخرج العمود إن شئت بالضرب والقسمة بأن تقسم مضروب الأول في الرابع على الثاني وإن شئت بالنسبة، فما كان فهو العمود. وكذلك تفعل في البرك والحياض والاودية

وفي مساحة الثالث:

تأخذ خشبة أقصر من قامتك بذراعين وتتأخر من طرف النهر إلى أن تري طرف النهر من الجانب الاخر مع رأس الخشبة على نقطة واحدة. فيحصل معك مثلثان متشابهان وأربعة مقادر متناسبة. أحدها زيادة قامتك على الخشبة وثانيها ما بين رأس الخشية وقامتك وثالثها طول الخشبة ورابعها ما بين قدم وطرف النهر من الجانب الاخر. فيكون نسبة الاول إلى الثاني كنسبة الثالث إلى الرابع. فستخرج عرض النهر إن شئت بالضرب والقسمة بأن تقسم مضروب الثاني في الثالث على الأول. وتنقص من الخارج ما بين قدميك وطرف النهر الذي يليك وإن شئت بالنسبة. فما خرج فهو الجواب. وهذه الطريقة أسهل الطرق في معرفة مساحة الابعاد، لأنها لا تحتاج إلى زيادة كلفة.

وهذا آخر المختصر وبالله التوفيق وعليه توكلت واليه أنيب. وفرغ من تعليقه جامعه العبد الفقير الحقير بين يدي ربه الغني الكبير اسماعيل ابن ابراهيم غازي بن علي بن محمد النميري المارديني الحنفي في العشر الأواخر من ذي الحجة لسنة ٦٢٩ بالمدرسة الفخرية المعمورة بباطن القاهرة المعزية مبتهلا إلى الله سبحانه وتعالى أن يبلغه في الدارين أمله ويخلص لوجهه الكريم علمه وعمله؛ بمحمد واله الطيبين الطاهرين وأصحابه البررة المتقين.

SÖZLÜK

(ا)

آحاد (âhâd): Birler (basamağı)

آزاج/ازج (ezec/âzâc): Tonoz

أسطوانة (ustuvâne): silindir ve çokgen tabanlı dik prizma

أصم:(asamm): 1. Asal 2. İrrasyonel

أموال أموال أموال (emvâl emvâl emvâl): sayının altıncı kuvveti: x^6

استقراء (istikrâ): Belirsiz denklemlerin çözümünü bulma işlemi

(ب)

أبعاد /بُعْد (bu'd/eb'âd): uzaklık, boyut

بيضي (beydî): iki yarım daireden küçük veya büyük daire parçasının kirişlerinden birleşimi ile oluşan şekil

(ت)

تنوري: (tennûrî): Merkezde kesişen iki çizgi ile tüm kenarları iki eşit parçaya ayrılmış özel bir yamuk türü

تيري: (teyrî): Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden fazla olan kare dik prizma

تناسب (tenâsüb): orantı

(ث)

ثمن (semen): satış bedeli, fiyat, değer

(ج)

جرم (cirm): hacim

جزء (cüz'): 1. Bölen 2. Kesir sayısı 3. Negatif üslü cebirsel terimler ($\frac{1}{x^n}, n \in N^+$)

جمع(cem'): toplam

جذور /جذر (*cezr/cüzûr)*: karekök

(خ)

خطية (hattiyye): doğrusal

خطين متوازيين: (hatteyni mütevâziyeyni): paralel iki doğru

(ذ)

ذراع (zirâ'): ölçü birimi, arşın

ذو الأضلاع الكثيرة (zu'l-azlâi'l-kesîre): çokgen

ذو الزنقة الواحدة: (zu'l-zengati'l-vâhide): dik yamuk

ذو الزنقتين المتساويتين: (zu'l-zengateyni'l-müsteviyâni): ikizkenar yamuk

ذو الزنقتين المختلفتين: (zû'l-zengatyni'l-muhtelifeteyn): çeşitkenar yamuk

(ز)

زائد: (zâid): Artı /pozitif

زنقة: (zenka): Yamuğun yan kenarı

زاوية قائمة (zâviyetün kâime) : dik açı

زاوية منفرجة (zâviyetün münferice) : geniş açı

زاوية حادة (zâviyetün hâdde) :dar açı

زوج: (zevc): çift

زوج الزوج: (zevcü'z-zevc) : çiftin çifti (çift çarpı çift)

زوج الفرد: (zevcü'l-ferd): tekin çifti (çift çarpı tek)

زوج الزوج والفرد: (zevcü'l-zevc ve'l-ferd) : çift ve tekin çifti (çift kere tek çarpı çift)

(س)

ساق: (sâk): geometrik şekilde kenar

سعر: (si'r): fiyat

سطحية:(sathiyye): düzlemsel

(ش)

شبه بالمعين: (şebih bi'l-muayyen): paralelkenar, deltoid

شيء: (şey'): bilinmeyen, x

شكل العروس (şeklü'l- arûs): Pisagor teoremi; dik üçgende hipotenüsün karesinin diğer dik kenarların kareleri toplamına eşit olması.

(ض)

ضعف: (di'f): iki kat

ضرب (darb) : çarpma

ضلع (*dıl')*: küp kök veya daha yüksek dereceden sayıların kökü

(ط)

طول(tûl): uzunluk

(ع)

عدد أول (aded-i evvel): asal tek sayı

عدد بئري (aded-i bi'rî): bi'rî sayı: eşit iki sayının birbiriyle ve kendilerinden daha büyük bir sayı ile çarpımı ile elde edilen sayı.

عدد تيرى (aded-i teyrî): teyrî sayı/ bi'rî sayı

عدد زائد (aded-i zâid): (kendisi hariç) çarpanları toplamı kendisinden fazla olan sayı

عدد معتدل/عدد تام (aded-i mu'tedil/ aded-i tâm): (kendisi hariç) çarpanları toplamı kendisine eşit olan sayı

عدد دوري (aded-i devrî): dairesel sayı; 1,5 ve 6 sayılarının karesi olan sayılar.

عدد شطرنجي (aded-i şatrancî): satranç sayıları, $2^n, n \in N$ biçimindeki sayılar

عدد كري (aded-i kürî): küresel sayı; 1,5, 6 sayılarının küpü olan sayılar.

عدد لبني (aded-i lebinî): lebinî sayı, iki sayının birbiri ile ve kendilerinden daha küçük bir sayı ile çarpımından elde edilen sayı;

عدد لوحي (aded-i levhî): levhî sayı, birbirinden farklı üç sayının çarpımından elde edilen sayı.

عدد متباغضة (aded-i mütebâğada): düşman sayılar

عدد غيري (aded-i gayrî): çift sayılar ve çift sayılardan elde edilen sayı türleri

عدد متحابة (aded-i mütehâbbe): dost sayılar

عدد مجسم (aded-i mücesseme): üç boyutlu sayı (küp sayı, lebinî sayı gibi)

عدد مركب (aded-i mürekkeb): Bileşik sayı: 1. Birden başka böleni olan tek sayılar (15 gibi) 2. Müfred sayılar haricindeki tüm sayılar (bkz. müfred sayı)

عدد مستح (aded-i musattah): yüzeysel sayı/ iki boyutlu sayı (üçgen sayı, kare sayı gibi)

عدد مفرد (aded-i müfred): , 1' den 9' a kadar bir basamaklı sayılar ile en büyük basamağı hariç tüm basamakları sıfır olan sayılar

عدد مكعب (aded-i muka'ab): küp sayı: $1^3, 2^3, 3^3 \ldots$ gibi sayılar

عدد ناري (aded-i nârî): piramit şekli ile temsil edilen üç boyutlu sayı türü. İki boyutlu sayıların terimlerinin toplanması ile elde edilir.

عدد ناقص (aded-i nâkıs): (kendisi hariç) çarpanları toplamı kendisinden eksik olan sayı

عدد هوهوي (aded-i hevhevî): "*hüviye (aynılık)*" niteliğine sahip sayı türleri, tek sayılar, kare sayılar, küp sayılar gibi.

عرض ('ard): genişlik

عشرات (aşrât): onlar basamağı

عقود (ukûd): , "bağlantı" anlamında olup, basamaklara yazılan rakamların basamak değerine denir.

علم مفتوح (ilm-i meftûh): meftûh ilmi: zihin hesabı

عمود (amûd): yükseklik, dikme

(ف)

فرد (ferd): tek

(ق)

قاعدة (kâide): taban

قباب \ قبة: (kubbe/ kubâb): kubbe / kubbeler

قسمة (kısme): bölme

قطر (kutr): 1. Çap 2. Köşegen

قطر دائرة الخارجة (kutr-u dâireti'l-harice): çevrel çemberin çapı

قطر دائرة الداخلة (kutr-u dâireti'l-dahile): iç teğet çemberin çapı

قوس (kavs): 1. Yay 2. Yarım daire yayı

قوس أكبر (kavs-u ekber): Yarım daireden büyük daire yayı

قوس أصغر (kavs-u asğar): Yarım daireden küçük daire yayı

(ك)

كرة (küre): küre

كسر مفرد (kesr-i müfred): müfret kesir; yarımdan $\frac{1}{10}$'a kadar dokuz temel kesir:

كسر مركب (kesr-i mürekkeb): bileşik kesir; kesirlerin çarpımı yada toplamından elde edilen kesir türü

كسر مكرر (kesr-i mükerrer): mükerrer kesir; müfred kesrin katı olan kesir

كسر مضاف (kesr-i muzaaf): müfred kesirlerin çarpımı ile elde edilen kesir

كسر صم(kesr-i summ): paydası asal sayı olan kesir türleri

كسر تماثل (kesr-i temâsül): özdeş/paydaları eşit kesirler

كسر تداخل (kesr-i tedâhül): girişimli kesir. Paydaları birbirinin katı olan kesir türü.

كسر توافق (kesr-i tevâfuk): paydaları birbiri ile katı olmamakla birlikte, ortak bölenleri olan kesirler

كسر تباين (kesr-i tebâyün): paydalarının ortak böleni olmadığı kesirler

كسر مضاف (kesr-i muzaaf): müfred kesirlerin çarpma yolu ile birbirine bağlanması ile elde edilen kesirler

كعب (ka'b): 1. Sayının küpü (x^3) 2. Küp şekli

كعب كعب (ka'b ka'b) : sayının altıncı kuvveti (x^6)

كعب كعب كعب (ka'b ka'b ka'b) : sayının dokuzuncu kuvveti (x^9)

(ل)

لبني : لبثي (lebsî veya lebinî): Boyu eni kadar olup, derinliği bu ikisinden az olan kare dik prizmaya

لوحي (levhî): Boyu eninden, eni ise yüksekliğinden büyük olan dikdörtgenler prizması türü.

(م)

مئات (miât): yüzler basamağı

مال المال (mâlu'l mâl): sayının dördüncü kuvveti (x^4)

مال كعب (mâl-u ka'b): sayının beşinci kuvveti (x^5)

مدرجة/متوالية (müderrece / mütevâliye): Çift sayıların toplamı ya da ardışık sayıların çarpımı ile elde edilen sayılar; **مدرجة /مدرج**: farklı dörtgensel yüzeylerin orantılı bir şekilde, uzunlukları bir arada (aynı doğru üzerinde) olacak biçimde birleştirilmesiyle meydana gelen şekil.

مثلث (müselles): üçgen

مثلثات طبيعية (müsellesât-i tabiiyye): doğal üçgen (sayılar)

مثمن (müsmen): satılan ürün miktarı

محيط (muhît): çevre

مخرج (mahreç): payda

مخروط (mahrut): 1. Koni 2. Piramit

مخمسات طبيعية (muhammesât-ı tabiiyye): doğal beşgen (sayılar)

مدور (müdevver): daire

مراتب (merâtib): 1. Basamaklar 2. Sayının kuvvetleri (x^n)

مربع (murabba‘) :1. Tamkare 2.Dörtgen

مربع مطلق (murabba‘ mutlak): kare şekli

مربع مختلف (murabba‘ muhtelif): çeşitkenar dörtgen

مربعات طبيعية (murabba‘ât-i tabiiyye): doğal dörtgen sayı

مساحة (mesâha): ölçüm, (hacim, alan, uzunluk vs.) ölçme

مستثنى (müstesnâ): eksi/negatif

مستطيل (mustatîl): dikdörtgen

مسعر (musa‘ar): piyasa fiyatı verilen ürün miktarı

مسقط الحجر (maskat’ül-hacer): bir geometrik şekilde yüksekliğin indiği dikme noktasının, o noktaya yakın taban köşesiyle arasındaki uzaklığıdır.

مثمن(müsmen): satılan ürün miktarı

مضروب (madrûb): çarpan

مضروب الأول (madrûbu’l-evvel): birinci çarpan

مطبل (mutabbel): Mutabbel; iki üçgenin tabanları paralel olacak biçimde tepe noktalarının birleşmesi ile oluşan şekil ya da üst taban uzunluğu eşit iki yamuğun eşit tabanlarının birleştirilmesi ile oluşan şekil.

معادلة (muâdele): denklem, eşitlik

معين: (muayyen): eşkenar dörtgen

مقام (makam): payda

مقسوم (maksûm): bölünen

مقسوم عليه (maksûm aleyh): bölen

مقوس (mukavves): yay

ممسوح (memsûh): ölçülebilir

مكعبات طبيعية (mükka’abât-ı tabiiyye): doğal üçgen (sayılar)

منشور (menşur): üçgen dik prizma

منقوص (menkûs): çıkan

منقوص منه (menkûs minh): eksilen

ميزان (mîzan): sağlama işlemi

(ن)

نسبة (nisbe): Oran

نسبة عددية (nisbet-i adediyye): Sayısal oran

نسبة تأليفي: **نسبة موسيقية** (nisbet-i mûsikiyye/ nisbet-i te'lifiyye): harmonik oran

نسبة هندسية (nisbet-i hendesiyye): geometrik oran

نقصان (noksan): eksik

(ه)

هلالي (hilâlî): yarım daireden küçük birbirinden farklı büyüklükte iki daire yayının aynı yönde uçlarının kesiştirilmesi ile oluşan şekil

KAYNAKÇA

Baga, E. (2021). Mesâha'nın Kısa Tarihi ve İlk Müstakil Türkçe Mesâha Kitabı: Emri Çelebi'nin Mecmau'l-Garâib Fi'l-Mesaha Adlı Eseri. *Divan* c.26 sayı 51,1-38.

Baga, E.(2021). "Takıyyüddin Râsıd ve Cebir Risalesi: Matematiksel Değerlendirme Tercüme ve Editio Princeps", *Nazariyat İslâm Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi 7/2*, 1-52.

Baga, E. (2012). *Osmanlı Klasik Dönemde Cebir (Doktora Tezi)*. İstanbul : Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Brentjes, V. S. (1993). Ein algebraischer Lehrtext: das "Kitâb Nisâb al-Habr fî Hisâb al-Gabr" von İbn Fallūs (590h/1194-637 h/ 1239). *Mitt. Math. Ges. Hamburg*, 5-11.

Brentjes, V. S. (1988). İbn Fellûs'un Elemanter Sayı Teorisi Üzerine Olan Bir Yazmasındaki Yedi Mükemmel Sayı ve Dost Sayıların Üç Çeşidi; (Çev. M. Dosay). *Erdem*, c.5 sayı 11. (Orijinal makalenin yayım tarihi, 1988)

Buzcânî, E. V. *Medhalü'l-Hıfz ilâ Sıhhati'l-Aritmetik.* Kastamonu Yazma Eser Kütüphanesi, 510.

Chamberlain, M. (2014). *Ortaçağ'da Bilgi ve Sosyal Pratik; Şam 1190-1350.* (çev. B. Kaya) İstanbul : Klasik. (Eserin orjinali 2002'de yayımlandı.)

Çelebi, K. *Keşfü'z-Zunûn an Esâmi'l-Kütüb ve'l-Fünûn c.2*. nşr. Şerefeddin Yaltkaya, Kilisli Rıfat Bilge, İstanbul: Maarif Matbaası, 1941.

Çiçek, M. (2019). Mehmet Şah Fenârî ve Enmûzecü'l-Ulûm. M. Arıcı (Ed.), *İlimleri Sınıflamak; İslam düşüncesinde İlimler Tasnifi* (s. 239-276). İstanbul: Klasik.

Dönmez, A. (2009). Ömer Hayyâm'ın İkinci Ve Üçüncü Dereceden Denklemlerin Geometrik Çözümleri. *ABMYO Dergisi.* sayı 16, 41-49.

Demirci, M. F. (2015). İbn Sina'da Nicelikler ve Sayı. *AİBÜ İlahiyat Fak. Dergisi, c.3* sayı *6*, 21-41.

Dımaşki, A. *Şerhu Nuhbeti't-Tüffaha fi'l-Mesaha li'n-Nazım* Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli, 2751

D'ooge, M. L. (1926). *Nicomachus of Gerasa Introduction to Arithmetic.* New York: The Macmillan Company.

Ebheri E. *Fusûlün Kâfiye fî Hisâbi't-Taht Ve'l-Mîl* "*Hesap Biliminde Yeterlilik"*, nşr. E. Baga, İstanbul: T.C. Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2021.

Eroğlu, M. (2006). Nehhâs. *TDV İslâm Ansiklopedisi c. 32* s. 542-543. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (2020). *Aded ile Mikdâr.* İstanbul: Ketebe.

Fazlıoğlu, İ. (2019) *"Tahrir: Matematik Bilimlerde Yenilenme"*, https://www.youtube.com/watch?v=t28f6XjmR8Y kaynağından 23.11.2021 tarihinde erişildi.

Fazlıoğlu, İ. (2015). *Kayıp Halka.* İstanbul : Papersense.

Fazlıoğlu, İ. (2008). Sâbit b. Kurre. *TDV İslam Ansiklopedisi* c.35 s.353-356. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (2006). Mustafa Sıdkı. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.31* s. 356-357. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (2004). Mesaha. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.29* s. 261-264. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (2004). *Uygulamalı Geometri'nin Tarihine Giriş: el-İkna fî ilmi'l-misâha.* İstanbul: Dergâh.

Fazlıoğlu, İ. (2003). Mardînî, İsmâil b. İbrâhim. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.28* s. 53. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (1998). Hendese. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.17* s. 199-208. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (1998). Hesap . *TDV İslam Ansiklopedisi* c. 17 s. 244-260. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (1993). Cebir. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.7*, s. 195-201. İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Feyizli, H. T. (2011). *Feyzu'l-Furkan Kur'an-ı Kerim Meali*. İstanbul: Server

Hârizmî, M. *Mefâtihu'l-Ulum.* URL1:https://freeditorial.com/es/books/--499/downloadbookepub/pdf adresinden 23.11.2021 tarihinde erişildiş .

Heath, A. T. (1921). *History of Greek Mathematics.* UK: Oxford University Press.

Humâmî , *Gunyetü' l-Hüssâb fî ilmi' l-hisâb.* Süleymaniye Kütüphanesi Laleli, 2757

İbn Fellûs, *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb.* İstanbul: Süleymaniye Kütüphanesi Hasan Hüsnü Paşa 1292.

İbn Fellûs, *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb.* Berlin: Landberg 199.

İbn Fellûs, *İrşâdu'l-Hüssâb fi'l-Meftûh min İlmi'l-Hisâb*. (H.795). Süleymaniye Kütüphanesi; Ayasofya 2761.

İbn Fellûs, *et-Tuffâha fî A'mâli'l-Misâha,* Süleymaniye Kütüphanesi Hasib Efendi 527.

İbn Fellûs, *İ'dâdü'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd,* Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi 1178.

İbn Fellûs, *İ'dâdü'l-İsrâr fî Esrâri'l-A'dâd* . Berlin : Staatsbibliothek, Landberg 199.

İbn Fellûs, *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr,* Millet Kütüphanesi; Feyzullah Efendi 1366.

İbn Fellûs, *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr.* Berlin: Staatsbibliothek, Landberg 199.

İbn Fellûs, *Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr,* Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2750.

İbni Haldun*, Mukaddime c.2* nşr. Süleyman Uludağ, İstanbul: Dergâh, 2009.

İbn Kesîr, *el-Bidâye ve'n-Nihâye c.13,* çev. Mehmet Keskin, 1994, İstanbul: Çağrı.

İbn Sînâ, *Eş-Şifâ Riyâziyyât c.1.* nşr. Sabra A., Mazhar A.L., İran: Mektebet-ü Semâhat-i Ayetullah el-Uzmâ el-Mer'aşî en-Necefî,1433/ 2012.

İbnü'l-Ekfânî, *İrşâdu'l-Kâsıd ilâ Esne'l-Makâsıd.* nşr. Abdulmün'îm Muhammed Ömer. Kahire: Daru'l-Fikril'l-Arabiyye.

İbnü'l-Hâim. *el-Mümti' fî Şerhi'l-Mukni,* nşr. E. Baga, İstanbul: T.C. Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, Basımda.

İbnü'l-Hâim. *el-Maûne fî İlmi'l-Hisâbi'l-Hevâî.* nşr. Hudayr Abbas el-Munşidâvî Bağdat:Dâru'l-Âsâr ve't-Turâs, 1988.

İhsanoğlu, E., Şeşen, R., İzgi, C. (1999). *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi c. 1*. İstanbul: IRCICA.

İhvânü's-Safâ *Resâilu İhvâni' s-safâ ve Hullânu'l-vefâ Dâru Sâdr (İhvân-ı Safâ Risâleleri) c.1.* Kahraman A. (Ed.) (2012), İstanbul: Ayrıntı

İsa, A., & Khoury, İ. (30 Mart-1 Nisan 2018). Kırâatü fî Mahtûtati li'İbn Fellûs: Nisâbu'l-Habr fî Hisâbi'l-Cebr. *13ème Colloque Maghrébin sur L'Histoire des Mathématiques Arabes (Comhisma 13).* Tunus.

İzgi, C. (2019). *Osmanlı Medreselerinde İlim, Riyâzî ve Tabii İlimler.* İstanbul: Küre.

Kannevci, S. (1978). *Ebcedü'l-Ulûm.* Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiye.

Karmî, H. A. (2008). *"Jâmi'muhimmât al-mutûn* . Lübnan: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye.

Kâşânî, M. S. *Dânişnâme-i Buzurg-i İslâmî,(DMBİ).* Tahran: https://lib.eshia.ir/23022/4/1606# kaynağından 23.11.2021 tarihinde erişilmiştir.

Kaya, M. (2002). Kindi, Ya'kūb b. İshak. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.26* s. 41-58. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Kerecî, E. B. *el-Bedî'i*, Kastamonu Yazma Eser Kütüphanesi, 510.

Kerecî, E. B., *el-Fahrî*, nşr. Ahmed Selim Saidan, *Târîhu İlmi'l-Cebr fi'l-Âlemi'l-Arabî* içinde s. 95-308. Safât: el-Meclisü'l-Vatanî li's-Sakâfe ve'l-Fünûn ve'l-Âdâb, 1986.

Kerecî, E. B. *El-Kâfî fi' l-Hisâb.* Süleymaniye Kütüphanesi Damat İbrahim Paşa, 855.

Kureşî, A. *el-Cevâhirü'l-Mudiyye fî Tabakâti'l-Hanefiyye.* nşr. Abdulfettah Muhammed el-Hulv, Haydarabad, 1914.

el-Maraşî, A. *Şerh-ü Hülâsâti'l-Hisâb.* th: Ahmet Derviş Müezzin, Kahramanmaraş: Noya Medya, 201.

Mardînî, B. S. *Şerhü'l-Fusuli'l-Mühimme fî Mevarisi'l-Ümme c.3.* nşr. Ahmed b. Süleyman el-Ureyni Riyad: Daru'l-Asıme, 2004.

Mağribî, E. N. *El-Bâhir fi'l-Cebr.* nşr. S. Ahmed, & R. Râşid. Şam: Vizâratü't-Ta'lîmi'l-Âlî, 1972.

Makrizi, T. *el-Mukaffa'l-Kebîr c.2.* nşr. Muhammed el-Ya'lâvî Beyrut: Daru'l-Garbi'l-İslamiye, 2006.

Mâristânî, K. *Risâle fi'l-cebr ve'l mukâbele,* Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya, 2738.

Mecmûu'l-mutûni'l-kebîr, Kahire: Mektebetü'l-Ticâreti'l-Kübrâ, 1958.

Muhammed, H. A. (1996). Gulâmu Sa'leb. *TDV İslâm Ansiklopedisi* c.14 (s. 188-189). TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Muscat, J. (2015). *Introduction to Arithmetic by Nicomachus of Gerasa.* https://ia700709.us.archive.org/27/items/NicomachusIntroToArithmetic/nicomachus_introduction_arithmetic.pdf adresinden 23.11.2021 tarihinde erişildi.

Musuli. *Ukudu'l-Cuman fî Şuarai haze'z-Zaman* Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiye, 2005.

Nuaymî *ed-Dâris fî Târihi'l-Medâris.* nşr. İbrahim Şemseddîn, Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye,1990.

Özkan, H. K. (2019). *"Selâhaddin Musa ve "Al-Risâlât Al- Salâhiyya Fî-Kavâid el Hisâbiyye" Adlı Matematik Eserinin Tahkik Tercüme ve Değerlendirmesi"*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, FSM Vakıf Üniversitesi, İstanbul .

Özpilavcı, F. (2019). Atpazarî Kutup Osman Fazlı Efendi'nin İlim ve Bilgi Anlayışı, *Sürgün Bir Şeyhe Armağan: Atpazarî Kutup Osman Kitabı*, İ. Güleç, A. Namlı, Ö.S. Güler (Editörler). s.69-85. Kıbrıs: Kıbrıs Sosyal Bilimler Üniversitesi Yayınları.

Özpilavcı, F. (2017). *Kâtibî Şemsiyye Risâlesi: Tahkik, Çeviri ve Şerh*. İstanbul: Litera.

Özyalvaç, A. N. (2013). El-Kâşî'nin "Miftâh El-Hisâb" Adlı Eseri ve 16. Yüzyıl Osmanlı Yapılarında Kemer Biçimlenişleri Üzerine Bir İnceleme. *II. Türkiye Lisansüstü Çalışmalar Kongresi Bildiriler Kitabı - V*, 1221-1237.

Rashid, R. (1981). Al-Karaji (or Al-Karkhi). *Dictionary of Scientific Biography, c.7* (s. 240-246). New York.

Rashed, R. (1996). Combinatorial analysis, numerical analysis, Diophantine analysis and number theory. *Encyclopedia of the History of Arabic Science c.2*. R. Rashed (Ed.).s.44-85. London: Routledge.

Risâle fi'l-Misâha. Süleymaniye Kütüphanesi Hüsrev Paşa, 257.

Rosenfeld, B., & İhsanoğlu, E. (2003). *Mathematicians, Astronomers, and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works, (7th -19 thc.).* İstanbul: IRCICA.

Süveysi, M. (1998). Hesap. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.17* s.265-266. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Süveysi, M. (1998). Hendese. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.17* s.196-199. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Sertöz, A. S. (2018). *Öklid'in Elemanlar'ı.* http://sertoz.bilkent.edu.tr/elemanlar.htm kaynağından 23.11.2021 tarihinde erişildi.

Şehruzûrî, A. *Şerhu'l-Kâfi fi'l-Hisab.* Süleymaniye Kütüphanesi Yenicami, 801.

Şeşen, R. (1995). Eyyubiler. *TDV İslam Ansiklopedisi* c.12, s.20-31. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi .

Şensoy, S. (2010). Şerh. *TDV İslâm Ansiklopedisi c.38* s. 555-558. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Taşköprîzâde. *Miftâhu's-Sa'âde ve Misbâhu's-Siyâde.* Manisa Akhisar Zeynelzade Koleksiyonu 761/1.

Tağriberdi, İ. *el-Menhelü's-Safi ve'l-Müstevfa Bade'l-Vafi.* nşr. M. Muhammed Emin, Kahire:1984.

Tokuş, Ö. (25-27 Mart 2016). Urfa ve Çevresinde Bir Arap Birliği Emirliği "Numeyrîler" (990-11. yüzyılın sonlarına kadar). *I. Uluslararası İslam Tarihi ve Medeniyetinde Şanlıurfa Sempozyumu*, Şanlıurfa.

Tomar, C. (2004). el-Melikü'l-Muazzam. *TDV İslâm Ansiklopedisi* c.29, s.71-73. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Uzun, M. İ. (1994). Ebced. *TDV İslâm Ansiklopedisi* c.10, s. 68-70. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Velayeti, A. E. (1396). *Takvim-i Tarih-i Ferhengi ve Temeddün-i İslam ve İran.* Tahran: Neşarat-ı Emir Kebir.

Waerden, B. L. (1994). *Bilimin Uyanışı, Eski Mısır, Babilonya ve Eski Yunan Matematiği,.* İstanbul: Türk Matematik Derneği.

Zeki, S. (1913). *Âsâr-ı Bâkiye.* İstanbul: TMD: http://tmd.org.tr/asar-i-bakiye/. TMD: http://109.232.216.174/~tmdorgtr/wp-content/uploads/2015/12/Asar-i_Bakiye_Aritmetik.pdf adresinden 23.11.2021 tarihinde erişildi.

Zeki, S. *"Kâmûs-u Riyaziyât" c.1.* TBMM Kütüphanesi, nr.74-1323.

Zencânî, İ. *el-Kâfîye fi'l-Hisâb.* Diyanet Yazma Eserler, 51023.