T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

NİZÂMUDDİN NÎSÂBÛRÎ ve ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB ADLI MATEMATİK RİSÂLESİNİN TAHKİK, TERCÜME ve TARİHİ BİR DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif BAGA

Enstitü Ana Bilim Dalı: Felsefe ve Din Bilimleri
Bilim Dalı: İslam Felsefesi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Atilla ARKAN

MAYIS-2007

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

NİZÂMUDDİN NÎSÂBÛRÎ ve ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB ADLI MATEMATİK RİSÂLESİNİN TAHKİK, TERCÜME ve TARİHİ BİR DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif BAGA

Enstitü Ana Bilim Dalı: Felsefe ve Din Bilimleri
Bilim Dalı: İslam Felsefesi

Bu tez 27/06/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	**Jüri Üyesi**	**Jüri Üyesi**

BEYAN

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

Elif BAGA

29.05.2007

ÖNSÖZ

Yaklaşık olarak iki yüz yıldır devam eden genelde İslam bilim tarihi özelde de İslam matematik tarihi alanındaki çalışmaların halen, istenilen seviyeye geldiğini, İslam coğrafyasında yapılmış bilimsel faaliyetlerin çoğunun gün yüzüne çıkarıldığını söylemek oldukça zordur. Ancak Franz Woepcke, George Sarton, Heinrich Suter, Salih Zeki, Aydın Sayılı, Boris Rosenfeld, Ahmed Selim Saidan ve Rüşdi Râşid gibi bilim tarihçilerinin yol gösterici ve ufuk açıcı çalışmalarının önemli bir yer tuttuğunu belirtmek gerekir.

Bilim tarihi alanına yoğunlaşan tüm ülkelerde tahkikli metin neşrine dayanan araştırmalar oldukça önem kazanmasına rağmen ülkemizde bu tür çalışmalar oldukça azdır. Halbuki tahkikli metin çalışmaları ile hem yazma halindeki eserler koruma altına alınmakta hem de çalışılan sahada yazmanın telif edildiği dönemin ilim – bilim faaliyetleri ve eserin kendinden sonraki âlim ve okullara etkisi öğrenilebilmektedir. Biz de bu bağlamda "Nizâmuddin Nîsâbûrî ve Şemsiyye fi'l-Hisâb adlı matematik risâlesinin tahkik, tercüme ve tarihi bir değerlendirmesi" konusunu değerli bularak çalışmaya karar verdik.

Bu konuyu seçmemde ve bundan sonraki tüm süreçte bana yol gösteren hocam Doç. Dr. İhsan FAZLIOĞLU'na, tezin birinci ve ikinci bölümlerinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Atilla ARKAN ve Yrd. Doç. Dr. Muammer İSKENDEROĞLU'na, tezin Arapça kısmını okuyan değerli hocam Dr. Numan YAZICI'ya teşekkür ederim.

Ayrıca tahkikli metinde kullanılan yazma nüshalarının elde edilmesinde bana yardımcı olan Süleymaniye Kütüphanesi emekli müdürü Dr. Nevzat KAYA'ya ve Türkiye Milli Kültür Vakfı'na minnettarım.

Son olarak maddi – manevi tüm yardımları için ailem ve eşime şükranlarımı sunarım.

Elif BAGA

29.05.2007

İÇİNDEKİLER

SAÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü **Yüksek Lisans Tez Özeti**

Tezin Başlığı: "Nizâmuddin Nîsâbûrî Ve *Eş-Şemsiyye Fi'l-Hisâb* Adlı Matematik Risâlesinin Tahkik, Tercüme Ve Tarihi Bir Değerlendirmesi"	
Tezin Yazarı: Elif BAGA	**Danışman:** Yrd. Doç Dr. Atilla ARKAN
Kabul Tarihi: 27 Haziran 2007	**Sayfa Sayısı:** VII (ön kısım) + 248 (tez)
Anabilim Dalı: Felsefe ve Din Bilimleri	**Bilim Dalı:** İslam Felsefesi

"Yazma kültürü"nü bilmek ve "tahkikli metin" çalışmaları yapmak bilim tarihi araştırmalarını sağlıklı bir şekilde yürütmek isteyen her araştırmacının sahip olması gereken özelliklerdir. Bu şekilde yapılan çalışmalar sayesinde hem tarihteki bilimsel faaliyetler gün yüzüne çıkarılabilmekte hem de diğer alanların bu bilgilerden faydalanabilmesi sağlanmaktadır. Ancak tüm bunlara rağmen bu tarz çalışmalar bilhassa ülkemizde halen istenilen seviyede bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın araştırma problemi, 13.-14. yy.'da yaşamış bilim adamlarından olan Nizâmuddin Nîsâbûrî'nin hayatını, çalışmalarını, özellikle de matematik ve fen bilimleri alanlarındaki çalışmalarını ortaya çıkararak *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik risâlesinin tahkikli metnini vermek ve bu metnin modern matematik sembolleştirmeleri ile tercümesini yapmaktır. Netice olarak da bu çalışmaları yaparak Nîsâbûrî ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın İslam matematik tarihindeki yeri ve önemini belirlemektir. Bu bağlamda tezin amacı şöyle sıralanabilir:

a) Akademik çalışmalara ilk adım sayılabilecek bu yüksek lisans tezi ile bir bilim tarihi araştırmacısının sahip olması gereken özellikleri kazanmak ve bundan sonra bu sahada yapılacak akademik çalışmalara bir temel oluşturmak amaçlanmıştır.

b) Döneminin önemli bilim adamlarından biri olan Nîsâbûrî ve eseri *Şemsiyye*'nin ortaya çıkarılıp anlaşılması ile özelde İslam matematik tarihi genelde de bilim tarihi alanlarına, o dönemin matematik faaliyetleri ile ilgili boşlukları doldurmaya yardımcı olmak suretiyle katkı yapılması amaçlanmıştır.

Bu amaçları gerçekleştirmek için öncelikle bilim tarihi ve İslam bilim ve matematik tarihi alanlarında okumalar yapılmış, müellifin yaşadığı dönemin ve o döneme yakın kaynaklar taranmış, Nîsâbûrî'nin tüm eserleri yazma eser kütüphanelerinde incelenmiştir. Ayrıca *Şemsiyye*'nin Türkiye'deki nüshalarının pek çoğuna ulaşılarak incelenmiş, bunların içinden beş nüsha seçilerek tahkikli metin meydana getirilmiştir.

Sonuç olarak da; sadece bir müfessir olarak tanınan Nîsâbûrî'nin matematikçi ve astronom kimliği ortaya çıkarılmış, *Şemsiyye*'nin orta hacim ve seviyeli bir ders kitabı olduğu, Semerkand matematik-astronomi okulunda okutularak üzerine şerhler yazıldığı ve 15. yy'ın son çeyreğine kadar Osmanlı medreselerinde okutulduğu belirlenmiştir. Son olarak da *Şemsiyye*'nin 9. yy.'da Harizmî ile başlatılan İslam matematik geleneğinin bir parçası olduğu ve bu geleneğin sürekliliğine katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nîsâbûrî, Şemsiyye, Matematik

Sakarya University Insitute of Social Sciences Abstract of Master's Thesis

Title of the Thesis: Nizâm Al-Din Al-Nisaburi, His Mathematical Work Al-Shamsiyya Fi'l-Hisab: Edition, Translation And Historical Evaluation.	
Author: Elif BAGA	**Supervisor:** Assist. Prof. Dr. Atilla ARKAN
Date: 27 June 2007	**Nu. of pages:** VII (pre text) + 248 (main body)
Department: Division of Philosophy and Religious Sciences	**Subfield:** Islamic Philosphy

It is important that a researcher who want to study history of science has an ability to study 'manuscript tradition' and edit this kind of text. This kind of study will cotribute bringing historical activities into light so that present generation can benefit from them. It is regrettable that necessary concern has not been given to such important studies in Turkey which has rich manuscript collections.

The aim of this study is to introduce life and works of Nizam al-Din al-Nisaburi, who lived in 13th and 14th centuries, in particular, his mathematical work, *al-Shamsiyya fi'l-Hisab*, with edition and translation with modern mathematical symbols. This will contribute bringing importance of Nisaburi and his work in the history of Islamic mathematics into light.

With this M. A. thesis, which is the first step in academic life, the researcher of history of science will obtain necessary qualities that will be helpful in the subsequent academic studies.

Biringing Nisaburi and his *Shamsiyya* into light will contribute to the studies on history of Islamic mathematics in particular and history of science in general in eliminating the obscurities of scientific activities of his era.

To realise these aims, necessary search on history of science and of Islamic science and mathematics as well as on Nisaburi's life and works is done. His works on manuscript as well as published works are examined. All the manuscript of *Shamsiyya* available in Turkish libraries are examined and five of them are selected to produce the edited text.

As a result, this study contibuted making Nisaburi, who was known only as commentator of Qur'an, known as a mathematician and astronomer as well. This study reached to the concusion that *Shamsiyya* was a moderate textbook that was used in Semerkand Mathematics-Astronomy School and was commented on it. It was also used as textbook in Ottoman schools to the end of 15th century. Finaly, it can be said that *Shamsiyya* is part of the tradition of Islamic mathematics that started with Harizmi in the 9th century. It contributed to the continuation of this tradition.

Keywords: Nisaburi, Shamsiyya, Mathematics

GİRİŞ

İslam bilim tarihinde bilimsel çalışmaların sadece belli bir döneme has olduğu, "sürekliliği"nin olmadığı düşüncesi, son yıllara kadar hâkim anlayıştı. Ancak İslam bilim tarihinin sadece bir döneminin değil de tüm dönemlerinin araştırılmaya, yazma eserlerin tahkik ve tercümelerinin yapılmaya başlaması ile bu düşüncenin daha çok bilgi eksikliğinden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Bu alanda yapılan her bilimsel faaliyet bu sürekliliği kanıtlamanın yanı sıra genel bilim tarihi çalışmalarına da büyük katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın Konusu

Biraz önce bahsedilen hususları göz önüne alarak, tefsir çalışmaları dışında pek fazla tanınmayan ancak 7.-8./13.-14. yy.'da yaşamış önemli bilim adamlarından biri olan Nizâmuddin Nîsâbûrî ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik risâlesini çalışmaya karar verdik. Bilim tarihi çalışmalarında tahkik ve tercüme faaliyetlerinin önemine binâen de çalışmamızın konusunu tam olarak "Nizâmuddin Nîsâbûrî ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik risâlesinin tahkik, tercüme ve tarihi bir değerlendirmesi" olarak belirledik.

Çalışmanın Önemi

İslam matematik tarihi içerisindeki bilimsel faaliyetleri ortaya çıkarmak özelde matematik tarihi, genelde de bilim tarihi çalışmalarına büyük katkı sağlamaktadır. Çünkü 2.-3./8.-9. yy.'larda Harizmî'nin, diğer medeniyetlerden intikal eden bilgilerle döneminin bilgilerini bir araya getirmesiyle sistemleşmeye başlayan İslam matematiği – genel matematik tarihi içerisinde – devam eden yüzyıllar boyunca diğer medeniyetlerden alınan bilgilerin özümsenmesi, tasnifi, geliştirilmesi ve bir coğrafyadan diğer coğrafyaya aktarılması konusunda önemli bir rol oynamıştır. Matematik tarihi alanındaki son gelişmeler de bu rolü kanıtlamaktadır.

İslam matematik tarihindeki gelişmeleri gün yüzüne çıkarmak için "yazma kültürü"nü öğrenmek ve "tahkikli metin" çalışmaları yapmak zaruridir. Bu çalışmaları öğrenmek ve öğrenirken de İslam matematik tarihine katkı yapmak adına, dönemine göre orta seviyede bir matematik kitabı olan *Şemsiyye* ideal bir eserdir.

Netice olarak bu çalışma genel anlamda iki açıdan önemlidir. İlk olarak, İslam bilim tarihinde önemli bir yeri olan bir bilim adamının tanıtılması, dönemin matematik faaliyetleri hakkında bilgi vererek İslam bilimindeki sürekliliği kanıtlaması ve bilim tarihi çalışmalarında bilimsel süreklilik konusunda eksik kalan dönemlerin tamamlanmasına katkı sağlaması açısından önemlidir. İkinci olarak bu çalışma, bilim tarihi araştırmalarındaki öneminden daha önce bahsedilen "yazma kültürü" ve "tahkik çalışması" nı öğrenmemize vesile olarak bu konuda bir örnek teşkil etmesi açısından değerlidir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile, daha çok bir müfessir olarak tanınan Nizâmuddin Nîsâbûrî'nin (7.-8./13.-14. yy) matematikçi ve astronom kimliğini ortaya çıkararak döneminin âlim prototipini bir nebze olsa da belirlemeye çalışacağız. Ayrıca *Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik risâlesinin tahkik ve tercümesini vererek dönemin matematik çalışmalarına ışık tutmaya gayret edeceğiz. Son olarak Nîsâbûrî ve *Şemsiyye*'nin İslam matematik tarihi açısından değerlendirilmesiyle müellifin etkilenmiş veya etkilemiş olabileceği âlim ve okulları sunmaya çalışacağız. Böylece, tamamlandığında İslam matematik tarihi resminin çıkacağı "yap-boz"daki bir parça daha yerine oturacak, resmin diğer parçalarını bulabilmemiz ve onları da yerlerine yerleştirebilmemiz için bir adım daha atılmış olacaktır. İslam matematik tarihi "yap-boz"u tamamlandığında ise tarih boyunca tüm medeniyetlerin katkıları ile oluşan matematik tarihi ve bilim tarihi resmini görmemiz bir miktar daha kolaylaşacaktır.

Çalışmanın Yöntemi ve İçeriği

Bu araştırmada izlenen yöneteme gelince; ilk bölüm olan biyografi bölümünün hazırlanması için müellifin yaşadığı dönemde veya bu döneme yakın dönemlerde yazılan tabakat ve biyografi eserleri araştırılmış, bu kronoloji dikkate alınarak kaynaklardan faydalanılmıştır. Bunun dışında Nîsâbûrî'nin hayatı ve eserleri ile ilgili bilgi edinmek amacı ile "Türkiye Kütüphaneleri Veritabanı" taranmış, müellifin ulaşılması mümkün olan basılmış veya yazma halindeki tüm eserleri incelenmiştir.

İkinci bölüm olan *Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın muhtevası ve İslam matematik tarihi açısından değerlendirilmesi"nde ise İslam matematik tarihi kaynaklarından ve İslam matematik tarihi araştırmaları içerisindeki değerlendirilen tahkik çalışmalarından faydalanılmıştır. Önce *Şemsiyye*'nin içeriği özet halinde verilmiş sonra da ana konulara ayrılan içerik tek tek İslam matematik tarihi açısından değerlendirilmiştir. Bu bölümün sonunda Nîsâbûrî ve *Şemsiyye*'nin İslam matematik tarihindeki yerini daha iyi tespit edip, gösterebilmek açısından bir tablo oluşturulmuş ve bu tablodan sonra da (burada olması daha uygun görüldüğünden dolayı) "sonuç" kısmı verilmiştir.

Şemsiyye'nin tercüme ve modern matematik sembolleri ile sembolleştirilmesinin yapıldığı üçüncü bölümde genel olarak metne bağlı kalınmıştır. Gerekli görülen yerlerde, konunun daha iyi anlaşılmasını temin etmek için serbest tercüme tercih edilmiş, bazı noktalarda da açıklama ve detaylandırmaya başvurulmuştur.

Son bölüm olan dördüncü bölümde *Şemsiyye*'nin tahkikli metni verilmiştir. Burada kullanılan yöntem tezin ilk bölümünün sonunda "Tahkikli metnin hazırlanmasında kullanılan yöntem" başlığı altında detaylıca açıklanmıştır.

BÖLÜM 1: NİZÂMUDDİN NÎSÂBÛRÎ'NİN HAYATI VE ESERLERİ

1.1. Nîsâbûrî ve Hayatı

13. ve 14. yy.'da "İlhanlılar" (İran Moğolları) döneminde İran'da yaşayan âlimlerden biri olan Nizâmuddîn Nîsâbûrî, pek çok ilim dalında, kendi ifadesiyle, "kalem oynatmaya" muvaffak olmuş, bu ilim dallarında günümüze ulaşan kıymetli eserler telif etmiştir. Klasik ve modern kaynaklarda Nîsâbûrî ve eserlerinden bahsedilmektedir. Bu çalışmaya, Nizâmuddîn Nîsâbûrî'nin adı hakkındaki bilgilerle başlanacaktır.

1.1.1. Adı Hakkındaki Bilgiler

Nizâmuddîn Nîsâbûrî'nin biyografisini oluşturmak için tarafımızdan yapılan araştırmalara göre yazarın adı, yaşadığı dönemde (7.-8./13.-14. yy.) yazılmış klasik kaynaklarda geçmez.[1] Nîsâbûrî hakkında bilgi veren kaynaklar arasında en erken tarihlisi Suyûtî'ye (ö. 910-911/1505) aittir. Suyûtî onun isim zincirini "Hasan b. Muhammed en-Neysâbûrî"[2] şeklinde zikreder. Ayrıca o, Nîsâbûrî'nin vefat tarihi hakkında bilgi vermezken, Kum ehlinden olduğunu, tefsirinde de böyle yazdığını ve "Nizâmu'l-A'rec" olarak tanındığını nakleder (Suyûtî, 1979:I, 525).

Suyûtî'den sonra en erken tarihli kaynak Kâtip Çelebi'nin (ö. 1067-1068/1657) *Keşfu'z-Zunûn*'udur. O, Nîsâbûrî'nin isim zincirini "Nizâmuddîn Hasan b. Muhammed b. Hüseyin el-Kummî en-Nîsâbûrî el-Ma'rûf bi-Nizâmi'l-A'rec" şeklinde verir (Kâtip Çelebi, 1971:II, 1195-1196).

Hansârî (ö. 1312-1313/1895) ise, "Nizâmuddîn Hasan b. Muhammed b. Hüseyin el-Horasânî, el-Ma'rûf bi'n-Nizâmi'l-A'rec en-Nîşâbûrî" şeklinde bir künye zikreder (Hansârî, 1971:III, 102). Hansârî'den sonraki yani 20. yy.'a ait tabakât ve biyografi

---

[1]Bu konu ile ilgili olarak şu klasik kaynaklara başvurulmuştur: Ebu's-Safâ Selâhaddin Halil b. Aybek b. Abdullah Safedî (764/1363), *A'yânu'l asr, el-Vâfî bi'l vefeyât*; Salâhuddîn Muhammed b. Şakir b. Ahmed ed-Dârâni Kutubî (13-14. yy), *Fevâtü'l vefeyât*; Ebü'l-Fida İmâduddîn İsmail b. Ömer İbn Kesir (774/1323), *el-Bidâye ve'n-Nihâye*; Ebü'l-Fazl Kemâleddîn Abdürrezzak b. Ahmed İbnü'l-Fuvâti(724/1323), *Mecmâü'l-Âdâb fi mu'cemi'l elkâb*; Ebu Abdullah Şemseddin Muhammed b. Ahmed b. Osman Zehebî (748/1348), *Ma'rifetu'l-kurrâi'l-kibâr ale't-tabakât ve'l-â'sâr ve Tarihu'l-islam ve vefeyâtu'l-meşâhir ve'l-a'lâm*; Ebu'l-Fazl Şehâbeddîn Ahmed ibn Hacer Askâlânî (852/1448), *Dureru'l Kâmine.*

[2] Yazarın bilgi aktardığımız *Buğyetu'l-Vuât* adlı eserinde isimde harekeleme yapmadığı halde başka bir eseri olan *Lûbb Elbâb fî Tahrîri'l Ensâb* 'da ismin fetha ile yani "Neysâbûrî" şeklinde olması gerektiğini belirttiğinden bu kullanımı uygun gördüğünü tahmin ederek nisbeyi bu şekilde verdik (Suyûtî, 1991:I,195).

eserlerinde de Nîsâbûrî'nin isim zinciri verilir. Bunların hemen hemen hepsinde "Nizâmuddîn Hasan b. Muhammed b. Hüseyin el-Kummî en-Nîsâbûrî (Nîşâbûrî veya Neysâbûrî), el-Marûf bi'n-Nizâmi'l-A'rec"[1] şeklinde bir zincir verilirken (Tahrânî, 1986:XIV, 229) "Nizâmuddîn Hasan b. Muhammed en-Nîsâbûrî" (King, 1986:155) veya "Nizâmû'l-A'rec el-Hasan b. Muhammed el-Kummî en-Nîsâbûrî" şeklinde "el-Hüseyin" künyesini hazfeden (Sarton, 1975:III/I, 698) veyahut da "el-Hasan b. Muhammed b. Hüseyin en-Nîsâbûrî, Nizâmuddîn el-Kummî" şeklinde "el-A'rec"[2] lâkâbını hazfeden kaynaklar da mevcuttur (Suter, 1972:161). Bunun dışında Tahrânî, Nîsâbûrî'nin isim zincirine yaygın kullanıma aykırı olarak "Tûsî" nisbesini de eklemiştir ki muhtemelen bu durum onun "Tûs" şehrinde doğmuş veya yaşamış olduğu gibi bir düşünceden ziyade Nîsâbûrî'nin "Nasreddin Tûsî" 'yi hocası olarak kabul etmesinden kaynaklanmış olabilir. Yazarın isim zinciri[3] hakkında verilen bilgilerden sonra isim zincirindeki "Nîsâbûrî" nisbesinin farklı şekillerde okunmasından kaynaklanan probleme değinmek yerinde olacaktır.

Nîsâbûrî'nin *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye* adlı eserinin müellif nüshasında[4] ve kaynakların büyük bir kısmında harekesiz olarak النيسابورى şeklinde yazılan nisbe, nadiren harekeli olarak النَّيْسابُوري "en-Neysâbûrî" şeklinde de yazılmaktadır. Ayrıca bu yazımdan farklı olarak harekesiz bir yazıyla النيشابورى şeklinde "ش" harfiyle de bulunmaktadır. Yani nisbe "en-Nîsâbûrî" ve "en-Neysâbûrî" olarak okunabileceği gibi "en-Nîşâbûrî" veya "en-Neyşâbûrî" şeklinde de okunabilir. Gördüğümüz kadarıyla – Türkiye'deki – akademik çevrelere hemen hemen tamamen "en-Nîsâbûrî" şeklindeki bir okuma şekli hâkimdir. Bu meseleyle ilgili olarak yazarın halen yazma halinde olan eserleri incelendiğinde de çok farklı bir sonuçla karşılaşılmamaktadır. Bunun için

---

[1] Diğer kaynaklardan aynı isim zincirini verenler: (Zirikli, 1954:I, 234; Serkis, 1971:II, 1527; Nüveyhiz, 1983:I, 145-146; Ali Şevvah İshak, 1983:III, 114) Zehebî, Muhakkık İbrahim Atve Ivad ve Bağdatlı İsmail Paşa isim zincirinde "Kummî" yerine "Horâsânî" nisbesini kullanırken Kays Âl-i Kays "Kummî" ve "Horâsânî" nisbelerinin her ikisini de kullanmaktadır. (Zehebî, 1961:I, 321-322; Nîsâbûrî, 1962:I, 3; Bağdatlı İsmail Paşa, 1967:I, 283; Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424) Nîsâbûrî'nin yaşadığını düşündüğümüz şehirlerin içinde bulunduğu bölgenin adı "Horâsân" olduğu için bu yazarlar böyle bir kullanımı tercih etmiş olabilirler.

[2] "el-A'rec" topal, sakat anlamlarına gelmektedir. Ancak Sarton bu durumun Nîsâbûrî'nin gerçekten topal olduğu anlamına gelemeyeceğini nakleder (Sorton, 1975:III/I, 698). Sarton dışında hiçbir kaynak bu konu ile ilgili bir bilgi vermemektedir. Bu durumda Nîsâbûrî'nin topal olup olmadığı konusu şüphelidir.

[3] Yazarın kaynaklarda zikredilen isim zinciri, bulunduğu bölge ve vefat tarihi bilgilerini toplu halde görebilmek için "Nîsâbûrî ve Hayatı" bölümünün sonunda verilen tabloya bakınız.

[4] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3324

Nizâmuddîn Nîsâbûrî'nin yazma eserlerinde dahi farklı şekillerde okunan nisbeleri için bir tablo hazırlanması uygun görülmüştür.

Tablo 1: Nîsâbûrî'nin bazı yazma eserlerinde nisbesinin yazılışı.

Yazmanın Bulunduğu Yer	**Ferağ kaydı**	**Nisbenin Yazılışı**
Süleymaniye Ktp. Râgıp Paşa No: 1458 Damad İbrahim No : 849	h. 868 h. 770	اَلنَّيْسَابُورِىِّ
Süleymaniye Ktp. Hamidiye No: 875 Râgıp Paşa No: 918 ve 919	—	النيشابوري
Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Ktp. No : 153 Topkapı Sarayı Ktp. III. Ahmet No: 3324 (Müellif Hattı)	h. 888 h. 711	النيسابورى
Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Ktp. No : 179	—	النسابورى
Süleymaniye Ktp. Ayasofya No : 2725 Şehid Ali Paşa No : 1991	—	النيسابورى

Görüldüğü gibi yazarın nisbesinde çoğunlukla harekeleme yapılmamış, farklı okumalara yol açılmıştır. Bu konudaki tercihimiz "Nîsâbûrî" şeklindeki bir okuma tarzıdır. Bu tercihin sebebi ise; Türkiye'deki akademik çevrelere "Nîsâbûrî" şeklindeki bir okumanın hâkim olması ve bu okuma tarzının kanaatimizce Türkçe'ye daha yatkın görünmesidir. Nîsâbûrî'nin nisbesiyle ilgili sorunlardan da bir miktar bahsedildikten sonra hayatı ve yaşadığı dönemle ilgili sınırlı bilgilere ve bu bilgilerden yola çıkarak varılan kanaatlere geçilebilir.

1.1.2. Hayatı ve Yaşadığı Dönem

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

Kaynaklarda Kum şehri ile ilgili olarak; "Menşei Kum'dur"[1], "Kum ehlindendir" (Suyûtî, 1979:I, 525; Bilmen, 1974:II/II, 619-620), "Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dandır"[2] (Hansârî, 1971:III, 102) gibi ifadelerin yanı sıra, "Aslen Kum'dandır" (Nüveyhiz, 1983:I, 145-146; Zirikli, 1954:I, 234), "Kum'da ikamet etti" (Nîsâbûrî, 1962:I, 3; Zirikli, 1954:I, 233) veya "Kum şehrini yurt edinmiştir." (Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424) gibi ifadelere de rastlanmaktadır.

Nîsâbûr şehri ile ilgili olarak ise; "Menşei, vatanı Nîsâbûr'dur"[3] (Hansârî, 1971:III, 102), "Nîsâbûr'da yaşadı ve orada ikâmet etti" (Nüveyhiz, 1983:I, 145-146), "Nîsâbûr'da doğdu." (Nîsâbûrî, muhakkık: İbrahim Atve Ivad, 1962:I, 3), "Nîsâbûr (Nîşâbûr) ehlindendir" (Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424; Zirikli, 1954:I, 233) şeklindeki bilgilere ulaşılmaktadır. Son olarak Sarton, Nîsâbûrî'nin bu şehirlerden her ikisinde de bulunduğuna işaret etmekte "Kum ve Nîsâbûr veya Nîşâbûr (Horâsân)[4]'da neşv-ü nemâ bulmuştur" ifadesini nakletmektedir (Sorton, 1975:III/I, 698).

Görüldüğü üzere yazarın doğduğu ve yaşadığı yerler hakkında – bir miktar birbirlerine benzer olsalar da – farklı ifadeler mevcuttur. Bu ifadeler bir araya getirildiğinde varılan kanaat Nîsâbûrî'nin kökeninin, ailesinin Kum ehlinden olduğu ancak Nîsâbûr'da yaşayıp eserlerini orada meydana getirdiği ve yine orada meşhur olduğu yönündedir. Zîrâ kaynaklarda Nîsâbûrî nisbesinin Kummî nisbesine nazaran daha yaygın olması, ayrıca yazarımızın ulaşabildiğimiz yazma eserlerinin tamamında sadece Nîsâbûrî

[1] *Şerh-i Zîc-i İlhânî*, Topkapı Ktp., III. Ahmet, No: 3510, 1b.
[2] Bu bilgi diğer kaynaklarda tekrar edilmiştir. Bunun için bakınız: Âmilî, 1983:V, 248; Zehebî, 1961:I, 321-322; Abbas Kummî, 1983:III, 256; Serkis, 1989:II, 1527
[3] Bu bilgi diğer kaynaklarda tekrar edilmiştir. Bunun için bakınız: Âmilî, 1983:V, 248; Zehebî, 1961:I, 321-322; Zirikli, 1954:I, 234; Abbas Kummî, 1983:III, 256; Serkis, 1989:II, 1527
[4] Horasân: Şuan İran'ın Kuzeydoğusunda bulunan büyük bir eyalettir. Tarihte daha geniş bir alanı kapsayan bölgenin adı idi.

nisbesinin kullanılması da muhtemelen bu sebeptendir. Nîsâbûrî'nin yaşadığı yer ile ilgili kanaatlerden sonra eğitimi ile ilgili oldukça sınırlı olan bilgilere geçilebilir.

Nîsâbûrî'nin ne zaman doğduğu, hangi alanlarda hangi hocalardan hangi dersleri aldığı, herhangi bir medresede bulunup bulunmadığı veya hocalık yapıp yapmadığı, öğrencilerinin kimler olduğu konularında kaynaklarımızda veya müellifin yazma eserlerinde herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak bazı kaynaklarda verilen, "Müfessir, hâfız, nahvî, sarfî, riyazî, müneccim" gibi bilgilerden tefsir, nahiv, sarf, matematik ve astronomi alanlarında dersler aldığı veya bu konularda çalışmalar yaptığı anlaşılabilir (Âmilî, 1983:V, 248; Nîsâbûrî, 1970:I, 3). Bunun dışında Nîsâbûrî'nin *"Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye"* adlı yazma eserinde[1] "el-Feylesûfu'l-mudakkık" ve *"Şemsiyye fi'l Hisâb"* adlı matematik eserine Sultan Muhammed Bahadır Han'ın emriyle Mahmud b. Muhammed b. Mahmud eş-Şîrâzî (ö. 932/1525)'nin yaptığı *"Tercüme-i Risale-i Şemsiyye"* adlı Farsça şerh ve tercümede[2] "on birinci akıl" gibi nitelemelerle yazarın filozof kimliğine vurgu yapılmaktadır. Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin eğitim hayatıyla ilgili olarak kimlerden hangi dersleri aldığı kesin bir dille ifade edilmese de bazı ipuçları verilmektedir.

Nîsâbûrî'nin astronomi eserlerinden biri olan *"Tahrîr el-Mâcestî"* yi ünlü filozof, astronom ve matematikçi Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin (ö. 710/1311) işaretiyle telif ettiğine dair bilgiler mevcuttur (Tahrani, 1972:46-47; Kays Al-i Kays, 1984:I/II, 424). Gerçekten de bu bilgiyi doğrulayan ifadelere bu eserin nüshalarından birinde rastlanmaktadır. *"Tahrîr el-Mâcestî"* nin Abdurrahman b. Mahmud el-Karâfî tarafından 706/1306-1307'de istinsah edilen nüshasının[3] zahriyesinde كتاب شرح المجستى المسمى بتفسير التحرير لخزانئ كتب المولى الاعظم سلطان الحكماء فى للعلامة قطب الملة و الحق و الدين الشرازى ... الفه تلميذه نظام النيسابورى "*Kitâb Şerhu'l-Macestî* diğer adıyla *Tefsîru't-Tahrîr,* kitapların hazinesi, filozofların sultanı, büyük efendimiz Kutbuddîn Şîrâzî için öğrencisi Nizâm Nîsâbûrî tarafından telif edilmiştir." ifadeleri yer almaktadır. Buradan Nîsâbûrî'nin Şîrâzî'nin öğrencisi olduğu, eserini de ona ithaf ettiği söylenebilir. Bundan başka yazarın Nasreddin Tûsî'nin doğrudan öğrencisi olabileceği yönünde bilgiler de

[1] Süleymaniye Ktp., Damad İbrahim, No:849, 3a vr.
[2] Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, No:1985, 1b vr.; Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3118, 3b vr.
[3] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3330

bulunmaktadır (Sarton, 1975:III/I, 698). Ancak tüm araştırmalara rağmen Tûsî ile Nîsâbûrî arasında doğrudan bir ilişki olduğu yönündeki bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Bir sonraki başlık altında tafsilatlı bir şekilde bilgi verileceği gibi Nîsâbûrî'nin vefat tarihi oldukça tartışmalı bir mevzudur. Ancak burada konunun akışı açısından kesin olmasa da muhtemel bir vefat tarihi verilmesi gerekmektedir. Birçok kaynaktaki bilgilerin değerlendirilmesi neticesinde varılan kanaate göre Nîsâbûrî 8/14. yy. içerisinde muhtemelen de 728-730/1327-1330 yılları arasında vefat etmiştir. Buna göre o, normal şartlar altında bir insan ömrü göz önüne alındığında 7/13. yy.'ın ortalarında doğmuş olmalıdır. Bu durumda Nîsâbûrî ile Tûsî arasında doğrudan bir ilişkinin varlığını güçleştiren muhtemel sebeplerden biri aralarındaki yaş farkıdır. Zira Tûsî 657/1258-1259'da - yani Nîsâbûrî'nin doğduğunu tahmin ettiğimiz yıllarda - Tebriz'in güneyindeki bir Azerbaycan şehri olan Merâga'da "Merâga Rasathanesi"ni kurmak için işe başlamıştı (Sayılı, 1988:205; Köprülü, 1942:VI, 207). Tûsî etrafındaki diğer ilim adamlarıyla birlikte rasathaneyi kurup orada bir süre yöneticilik de yaptıktan sonra 18 Zi'l-hicce 672/25 Haziran 1274'de Bağdat'ta vefat etmiştir (Bosworth, 2000:X, 746). Eğer Nîsâbûrî – genç yaşına rağmen – Merâga Rasathanesinde bulunmuş olsaydı, bu rasathane hakkında günümüze pek çok bilgi ulaştıran tarihçiler mutlaka ondan da bahsederlerdi. Nîsâbûrî'nin eğitimi ile ilgili bilgilerden sonra onun bulunduğu siyasi ortam hakkındaki görüşlere ve elde edilen kanaatlere yer verilebilir.

Biraz önce de ifade edildiği gibi Nîsâbûrî 8/14. yy.'ın başlarında vefat ettiğine göre muhtemelen 7/13. yy.'ın ortalarında doğmuş olmalıdır. Bu tarihler de Moğolların İran'ı ele geçirip, İlhanlı devletini (654-754/1256-1353) kurmalarına denk gelir. Mâcid Zeki Cellad, İlhanlı devletini iki döneme ayırır, ilk dönemi "câhiliyye" (654-694/1256-1295) ikinci dönemi ise "İslam" (694-754/1295-1353) devirleri olarak isimlendirir (Cellad, 2000:12). Buna göre Nîsâbûrî muhtemelen en verimli yaşlarını İslamın hüküm sürdüğü devirde yaşamış olmalıdır. Hatta O'nun Gazan Han'ın (694-703/1295-1304) ve Olcaytu'nun (703-717/1304-1317) saltanatı döneminde onların hükümdarlığı altındaki Şîrâzî'nin rasathanesinde[1] çalıştığına dair bilgiler vardır (Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239). Ancak Aydın Sayılı'nın bu konudaki çalışmaları Şîrâzî'nin Rasathanesi

[1] Bu bahsedilen rasathane Gazan Han rasathanesi olarak da isimlendirilen ve İran'ın önemli şehirlerinden biri olan Tebriz'de Gazan Han'ın çabalarıyla kurulan rasathanedir. Bu rasathane ve Merâga Rasathanesi hakkında daha geniş bilgi için bakınız: Sayılı, 1988:187-232.

(Gazan Han Rasathanesi) hakkında çok az bilgi sahibi olabildiğimiz, bu bilgilerin de rasathanede çalışan astronomlar veya burada yapılan çalışmalar hakkında olmadığı yönündedir. Sayılı'nın tespitlerine göre burası birkaç yıllık ömrü olan, daha çok tedris amaçlı, ufak çaplı bir rasathane idi (Sayılı:1988, s.230-231; Sayılı, 1946:X, 525-640).

Neticede Nîsâbûrî'nin Şîrâzî'nin yanında öğrencilik yaptığı söylenebilir. Bundan başka ondan farklı alanlara ait dersler bilhassa da matematik ve astronomi dersleri almasının kuvvetle muhtemel olduğu, ayrıca müellifin Tûsî ile hoca-öğrenci ilişkisinin doğrudan değil de dolaylı yoldan yaşandığı, Tûsî'nin astronomiye dair eserlerini şerh etmesinin de bu durumun güçlü bir kanıtı olduğu söylenebilir. Bunlar dışında Nîsâbûrî'nin hayatı hakkında çok az bilgiler elde edinilebildiği ve bu bilgilerin yardımıyla ancak bazı kanılara varılabildiği, kesin sonuçlar elde edilemediği zikredilerek yazarın vefat tarihi hakkındaki tartışmalara geçilebilir.

1.1.3. Vefat Tarihi Hakkındaki Tartışmalar

Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin doğum tarihi ile ilgili hiçbir bilgi bulunmazken vefat tarihi konusunda da ihtilaf edilmekte, farklı tarihler ileri sürülmektedir. En başta da belirtildiği gibi Nîsâbûrî hakkında bilgi veren en erken tarihli kaynak Suyûtî'ye (ö.910-911/1505) aittir ki o da vefat tarihi hakkında bir bilgi vermemektedir. Kâtip Çelebi 11/17. yy'da yazmış olduğu eseri *"Keşfü'z-Zünûn"*da[1] Nîsâbûrî'nin h. 728'de vefat ettiğini bildirir ancak eserinin başka kısımlarında "vefatı h. 828'dir" veya "h. 9. yy. başı âlimlerindendir" gibi bilgiler de verir (Kâtip Çelebi, 1971:II, 1195,1062, 1763).

Bağdatlı İsmail Paşa ve Kays Âl-i Kays, Kâtip Çelebi'nin ilk söylenen görüşünü takip ederek vefat tarihini h. 728 olarak verirken (Bağdatlı, 1967:I, 283; Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424), Zirikli ise eserinin farklı yerlerinde farklı tarihler ortaya koyar. Bunlardan birinde Nîsâbûrî'nin vefat tarihi h. 728 olarak verilirken diğerinde h.850'den sonra vefat ettiği zikredilmektedir (Zirikli, 1954:I, 233-234).

---

[1] *Keşfü'z-Zünûn*'un Flügel baskısında Nîsâbûrî'nin eserleri hakkında bilgiler verilirken hiçbirinde vefat tarihi zikredilmemiştir. Hâlbuki Bağdatlı İsmail Paşa'nın zeyli ile birlikte basılan nüshada farklı tarihler verilmiştir.

Hansârî ise Nîsâbûrî'nin ünlü tefsiri *Garâibu'l Kur'ân ve Regâibu'l Furkân*'ı bitirmesinin h. 850 civarına rastladığını öne sürmektedir[1] (Hansârî, 1971:III, 102). Bu görüşe mukabil Nîsâbûrî'nin yaşadığı dönemi daha ihtiyatlı bir tutumla, Sarton ve Sayılı "13. yy. sonu 14. yy. başı" olarak ifade ederken (Sarton, 1975:III/I, 698; Sayılı, 1988:198) Rosenfeld-İhsanoğlu "13.-14. yy." şeklinde ortaya koymaktadırlar (Rosenfeld ve İhsanoğlu, 2003:238).

Bu husustaki diğer bir görüş de Nîsâbûrî'nin ünlü tefsiri *Garâibu'l Kur'ân ve Regâibu'l Furkân*'ın 1962 tarihli Mısır baskısının muhakkıkı İbrahim Atve Ivaz'a aittir. O, tefsirin başında Nîsâbûrî'nin isminin altında vefat tarihini h. 728 olarak belirtir (Nîsâbûrî, 1962:I, 3). Ancak Nîsâbûrî'nin tefsir yöntemi üzerinde çalışma yapan Mâcid Zeki Cellad; Nîsâbûrî, tefsiri *Garâibu'l Kur'ân ve Regâibu'l Furkân*'da h. 729 senesinin Ramazan ayının 27'sinde Kadir sûresinin tefsirine ulaştığını ifade etmesine rağmen muhakkık İbrahim Atve'nin böyle bir tarih vermesinin çok şaşırtıcı olduğunu ifade eder (Cellad, 2000:20). Gerçekten de Nîsâbûrî, Ivaz'ın muhakkıklığını yaptığı tefsirinde böyle bir ifade kullanmaktadır (Nîsâbûrî, 1970: c.XXX, s.143). Fakat Nîsâbûrî'nin bu eserinin yazma nüshalarının bazısında kadir suresinin tefsirine h. 727 yılında bazısında ise h. 729 yılında ulaştığı ifade edilmektedir.[2] Muhtemelen Nîsâbûrî müellif nüshasında bu tarihlerden birini vermiştir ancak istinsah sırasında yapılan hatalardan dolayı bu şekilde iki tarih ortaya çıkmıştır. Bu eserinin müellif nüshası elimizde bulunmadığı için maalesef bu konuda kesin bir tarih elde edemiyoruz.

Görüldüğü üzere Nizâmuddîn Nîsâbûrî'nin vefat tarihi oldukça tartışmalı bir mevzudur. Buna göre 9/15. yy.'da yaşadığı veya bu dönemde vefat ettiğini ileri süren kaynakların görüşleri; gerek Nîsâbûrî'nin bazı yazma eserlerinin istinsah tarihleri[3] gerekse yazarın

---

[1] Nüveyhiz, Ali Şevvah İshak, Zehebî, Kehhâle de bu yönde görüş beyan ederek Nîsâbûrî'nin vefatı ile ilgili olarak h. 850'den sonra (Nüveyhiz, 1983:I, 145-146; Zehebî, 1961:I, 321-322), h. 828 (İshak, 1983:III, 114), h. 811'den sonra (Kehhâle, 1993:III, 291) gibi tarihler ortaya koymaktadırlar. Ayrıca Serkis de Hansârî'den alıntı yaparak Nîsâbûrî'nin h. 9. yy. başı âlimlerinden olduğunu ifade ederken Şeyh Abbas Kummî de onunla aynı görüşü paylaşmaktadır. (Serkis, 1932:II, 1527; Kummî, 1983:III, 256)

[2] Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, No: 97, 791b vr.; Hacı Selim Ağa, No: 103, 651a vr.; Süleymaniye Ktp., Hacı Mahmut Efendi, No: 96, 264b vr.

[3] *Tahrîr el-Mâcestî,* Topkapı Ktp., III. Ahmet, no: 3330, 189vr., istinsah tarihi: 706, müstensih: Abdurrahman b. Mahmud el-Karafî; *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*, Topkapı Ktp., III. Ahmet, 155 vr., no: 3324, istinsah tarihi: 711 (müellif hattı); *Şerhu'ş-Şâfiye*, Süleymaniye Ktp., Turhan 5. Sultan, no: 308, 183+2 vr., istinsah tarihi: 735, Müstensih: Ali Yabani, istinsah yeri: Tebriz; *Garâibu'l Kur'ân ve Regâibu'l Furkân*, Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, No: 97, istinsah tarihi: 795.

Merâgâ Rasathanesinin[1] (matematik-astronomi okulunun) önemli temsilcilerinden biri olan Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin öğrencisi olduğu yönündeki bilgiler (Tahrîru'l-Mâcestî, Topkapı-III. Ahmet, no: 3330, 1a vr.; Tahrânî, 1972:46-47; Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, s.424; Cellad, 2000:22) ışığında gerçeklikten uzak görünmektedir. Öyleyse Nîsâbûrî'nin vefat tarihi 8/14. yy. içerisindedir. Ancak bu konuda kesin bir tarih vermek mümkün olmamaktadır. Müellifin tefsirinin yazma nüshalarında, h. 727 veya h.729 yıllarında Kadir sûresini tefsir ettiğine dair iki farklı kayıt olması onun bu tarihlerden sonra vefat ettiğini gösterir. Bu husustaki kanaatimiz yazarın 727-730/1326-1330 tarihleri arasında vefat etmiş olabileceği yönündedir.

[1] İslam ansiklopedisinin "hesap" maddesinin "Osmanlılarda hesap" kısmında Osmanlı hesap geleneğinin arka planı verilmektedir. Buna göre bu arka planı oluşturan kollardan biri Selçuklu-Merâga koludur ki Nizâmuddîn Nîsâbûrî de Merâga matematik-astronomi okulunun temsilcilerinden biri olarak görünmektedir. Daha fazla bilgi için bakınız: Fazlıoğlu, 1998:XVII, 244-256.

Tablo 2: Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin hayatı ile ilgili verilen bilgiler

Kaynaklar	İsim zinciri	Vefat tarihi veya yaşadığı dönem	Doğum yeri	Yaşadığı yer
Suyûtî, 1979:I, 525 (ö. 910-911/1505)	الحسن بن محمد النيسابورىّ	—	—	Kum ehlindendir.
Kâtip Katip Çelebi, 1971:I, 1195 (ö.1067-1068/1657)	نظام الدين حسن بن محمد بن حسين القمى النيسابورى المعروف بنظام الاعرخ	H. 728/ h. 828/ h. 9. yy.	—	—
Hansârî, :1971:III, 102 (ö. 1895)	حسن بن محمد بن الحسين الخراسانى المعروف بالنظام الاعرج	H. 9. yy. başı âlimlerindendir.	Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dan	Menşei, vatanı Nisabur
Suter, 1972:161	El-Hasan b. Muhammed b. Hosein el-Nîsâbûrî, Nîzâm ed-dîn el-Qummî	—	—	—
Sorton, 1975:III/I, 698	Nizām al-a'raj (or Nizām āl-din, al-a'raj) al-Hasan ibn Muhammad al-Qummi al-Nīsābūrī	13. yy. sonu 14. yy. başı âlimlerindendir.	—	Kum ve Nisabur veya Nişabur (Horasan)
Kehhâle, 1993:III, 281-282	حسن بن محمد بن حسين القمي ، النيسابوري المعروف بنظام الاعرج (نظام الدين)	H. 828'de yaşıyordu.	—	—

Tablo 2: Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin hayatı ile ilgili verilen bilgiler

Kehhâle, 1993:III, 291	حسن بن محمد النَّيْسابُوري، المعروف بالنظام الاعرج (نظام الدين)	H. 811'de yaşıyordu.	—	—
Âmilî, 1983:V, 248	نظام الدين الحسن بن محمد بن الحسين القمي النيسابوري المعروف بالنظام النيسابوري و بالنظام الاعرج	H. 850'den sonra yaşamıştı. H. 9. yy.'ın ortalarındandır.	Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dan	Nîsâbûr'da yaşadı
Tahrânî, 1986:XIV, 229	نظام الدين الحسن بن محمد بن حسين النيسابورى القمى، المعروف بنظام الاعرج	H. 8. yy'ın başlarındandır.	—	—
Tahrânî, 1972:46-47	الحسن بن محمد بن الحسي، نظام الدين النيشابوري الطوسي القمي، المعروف بالنظام الأعرج	—	—	—
Nüveyhiz, 1983:I, 145-146	الحسن بن محمد بن الحسين القمي النَّيْسَابوري، نظام الدين	H. 850'den sonra vefat etti.	Aslen Kum'dan	Nisabur'da yaşadı ve orada ikamet etti.

Tablo 2: Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin hayatı ile ilgili verilen bilgiler

Zehebî, 1961:I, 321-322	نظام الدين الحسن بن محمد الحسين، الخراسانى النيسابورى، المعروف بالنظام الأعرج	Hansari'ye göre h. 9. yy. başı âlimlerinden ama bir eserinin ferağ kaydı h. 711	Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dan	Menşei, vatanı Nisabur
Zirikli, 1954:I, 234	الحسن بن محمد بن الحسين القمى النَّيْسَابُوري، نظام الدين	H. 850'den sonra vefat etti.	Aslen Kum'dan	Menşei ve ikameti Nisabur'da
Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424	نظام الدين، الحسن بن محمد بن الحسين الخراسانى القمى النيشابورى المعروف بالاعرج	H. 728'de vefat etti.	Nisabur (Nişabur) ehlindendir.	Kum şehrini yurt edinmiştir.
Abbas Kummi, 1983:III, 256	الحسن ابن محمد بن الحسين، النظام الأعرج النيسابورى	H. 9. yy. başı alimlerindendir.	Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dan	Menşei, vatanı Nisabur
Bağdatlı İsmail Paşa, 1967:I, 283	نظام الدين الحسن بن محمد بن الحسين الخراسانى المعروف بالنظام الاعرج النيسابورى	h. 728'de vefat etti.	—	Kum'da oturdu
Nîsâbûrî, muhakkık:İbrahim Atve Avad, 1962:I, 3	الحسن بن محمد بن الحسين الخراساني نظام الدين المعروف بلأعرج	h. 728' de vefat etti.	Nisabur'da doğdu.	Kum'da ikamet etti.

Tablo 2: Kaynaklarda Nîsâbûrî'nin hayatı ile ilgili verilen bilgiler

King, 1986:155	Nizām al-Dīn al-Hasan b. Muhammad al-Nīsābūrī	—	—	—
Ali Şevvah İshak, 1983:III, 114	نظام الدين، حسن بن محمد بن حسين القمي النيسابوري، المعروف بالنظام الأعرج	H. 828'de vefat etti.	—	—
Serkis, 1989:II, 1527	نظام الدين حسن بن محمد بن حسين القمي النيسابوري المعروف بنظام الاعرج	Hansari'ye göre h. 9. yy. başı alimlerinden ama tefsirinin ferağ kaydı h. 728	Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dan	Menşei, vatanı Nisabur
Ömer Nasûhî Bilmen, 1974:II/II, 619-620	Nizâmü'd-Din en-Nîsâbûrî Hasen b. Muhammed b. Hüseyn, Nizâmü'l-A'rec, Kummî	H. 9. yy. sonlarında Nisabur'da vefat etmiştir.	Kum ahalisindendir	—
Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239	Nizam Al-Din al-Naysaburi	13.-14. yy'da yaşadı.	Muhtemelen Kum'da doğdu.	Nişabur-Horasan'da çalıştı.

1.2. Eserleri[1]

1.2.1. Nîsâbûrî'ye aidiyeti kesin olan eserler

1.2.1.1. Basılmış Olan Eserleri

1.2.1.1.1 Garâibu'l-Kur'ân ve Regâibu'l-Furkân

Nîsâbûrî'nin en tanınmış eseri olan bu eser *Nîsâbûrî tefsiri* olarak da bilinir. Tefsirin adı ve Nîsâbûrî'ye aidiyeti kaynakların hemen hemen tamamında zikredilmiştir.[2] Yazar bu hacimli eseri sayesinde bir müfessir olarak meşhur olmuş, matematikçi ve astronom kimliği gölgede kalmıştır. *Garâibu'l-Kur'ân ve Regâibu'l-Furkân* İran'da oldukça hacimli 3 cilt halinde, Mısır'da da Taberî'nin *"Câmiü'l-Beyân"* tefsiri ile birlikte basılmıştır (Kays Al-i Kays, 1984:I/II, 423-424; İshak, 1983:III, 114) Bunların dışında eser ayrıca yine Mısır-Kâhire'de "Emiriyye Matbaası" tarafından 1323/1905-1906'da da basılmıştır (İshak, 1983:III, 114). Bunlardan farklı olarak eser, Âmilî'ye göre Mısır ve Hindistan'da Râzi'nin tefsirinin hâmişinde basılmıştır (Âmilî, 1983:V, 248). Pek çok kaynağa göre Nîsâbûrî bu eserini Fahreddin Râzi'nin *Mefâtihu'l-Gayb* adlı eserinden ve Zemahşerî'nin *Keşşâf* ından faydalanarak meydana getirmiştir[3] (Katip Çelebi, 1971:I, 1195). Gerçekten de Nîsâbûrî tefsirinin girişinde *Mefâtihu'l Gayb*, *Keşşâf* ve vesâir tefsirlerden faydalandığını ifade etmektedir (Nîsâbûrî, 1970:I, 8). Ayrıca Bilmen'e göre Nîsâbûrî, tefsirini imam Ali'nin hilafeti kadar bir müddette yani dört seneye yakın bir zamanda yazdığını ifade etmektedir (Bilmen, 1974:II/II, 619-620). Bu tefsirin tespit edebildiğimiz kadarıyla Türkiye'de 71 tane yazma nüshası mevcuttur. Bu nüshalardan 7 tanesi tarafımızdan incelenmiştir.[4]

1.2.1.1.2. Şerhu'ş-Şâfiye

İbn Hacîb'in Arap dili hakkındaki *eş-Şâfiye* isimli eserine Nîsâbûrî'nin yaptığı şerhtir. Hemen hemen tüm kaynaklarda zikredilen eserin *Bi-şerhi'n-Nizâm* adıyla da meşhur olduğu nakledilmektedir. Zirikli bu eserin basılmış olduğunu bildirir (Zirikli, 1954:I,

---

[1] Bu kısımda eserler alfabetik olarak sıralanmıştır.
[2] Âmilî tüm kaynaklardan farklı olarak Nîsâbûrî'nin bu eseri Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin işaretiyle h. 728'de yazdığını nakletmektedir ki bu bilgi doğru görünmemektedir (Âmilî, 1983:V, 248).
[3] Bu bilgi başka birçok kaynakta da zikredilmiştir. Bunun için bakınız: Zehebî, 1961:I, 323; Sarton, 1975:III/I, 698; İshak, 1983:III, 114; Serkis, 1989:II, 1527; Bilmen, 1974:II/II, 619-620
[4] Süleymaniye Ktp., Esat Efendi, No: 166; Süleymaniye Ktp., Hekimoğlu, No: 55 ve 56; Süleymaniye Ktp., Kılıç Ali Paşa, No: 93; Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, No: 97; Hacı Selim Ağa, No: 103; Süleymaniye-Hacı Mahmut Efendi, No: 96

233-234). Ancak Türkiye Kütüphanelerinde yaptığımız araştırmalarda eserin basılı haldeki sadece bir nüshasına rastlayabildik. Millet Kütüphanesi, Ali Emîrî Arabî koleksiyonu, 3952 numarada kayıtlı olan eser, Tahran'da Mirza Habîbûllah matbaası tarafından 1311/1893-1894'te basılmıştır.[1] Tespit edebildiğimiz kadarıyla *Şerhu'ş-Şâfiye*'nin Türkiye'de 18 adet yazma nüshası bulunmaktadır. Bu duruma göre eser, Türkiye'de daha çok yazma halinde bulunmaktadır. *Şerhu'ş-Şâfiye*'nin yazma nüshalarından 2 tanesi tarafımızdan incelenmiştir.[2]

Son olarak belirtilmesi gerekir ki; Rosenfeld-İhsanoğlu muhtemelen, Nîsâbûrî'nin şerh yazdığı İbn Hacîb'in *eş-Şâfiye* adlı risalesi ile Tûsî'nin *er-Risâletu'ş-Şâfiye ani'ş-Şekki fi'l-Hututı'l-Mütevâziye* adlı matematik eserini karıştırmakta, yazarın İbn Hacîb'in değil de Tûsî'nin eserine şerh yazdığını zikretmektedir (Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239).

1.2.1.2. Yazma Halinde Olan Eserleri

1.2.1.2.1. Kavâidü'l-Hisâbiyye

Müellifin, matematik alanına dair Farsça olarak yazdığı *Kavâidü'l-Hisâbiyye* hakkında çok az bilgilere sahibiz. Eser hakkında bilgi veren tek kaynak Robert Gordon Morrison'un Nîsâbûrî üzerine yaptığı doktora tezidir. O da eserin klasik ve modern kaynaklarda zikredilmediğini, kendi gayretleri ile bu bilgilere ulaşabildiğini ifade eder (Morrison, 1998:7). Süleymaniye Kütüphanesi'nde bulunan[3] tek nüsha, iki risalelik bir mecmuanın ikinci eseridir. Mecmuânın ilk risalesi Nizamuddin Nîsâbûrî'nin astronomi aletleri alanında yazdığı bir eserdir.

Kavâidü'l-Hisâbiyye genel olarak tezimizin konusu olan *eş-Şemsiye fi'l-Hisâb* ile benzerlik arz eder. Eserin iskeleti ve konuların diziliş sırası, verilen örnekler hemen hemen aynıdır. Ancak misâha bahsine gelindiğinde daha farklı şekil ve cisimlerin anlatıldığı konuya daha detaylıca değinildiği görülür.

Netice olarak, misâha bahsinin daha teferruatlı anlatılması istisna edilirse *Kavâidü'l-Hisâbiyye*, *Şemsiyye fi'l Hisâb*'ın Farsça olarak yazılmış bir benzeridir denilebilir.

---

[1] 221 sayfa olan eserin girişinde İbn Hacib hakkında bilgiler verilirken Nîsâbûrî'ye değinilmemiştir
[2] Süleymaniye Ktp., Dâru'l-Mesnevi, No: 529, 157 vr., istinsah tarihi: h. 858.
Süleymaniye Ktp., Turhan 5. Sultan, No: 308, 183+2 vr. , müstensih: Ali Yabani, istinsah tarihi: h. 735, istinsah yeri: Tebriz
[3] Süleymaniye Ktp., Hüsrev Paşa, No: 250/2, 8b-56b vr., talikle 19 st.

1.2.1.2.2. Risâle fî'l-'Amâl bi'l-Usturlab

Nizâmeddin Nîsâbûrî'nin astronomi aletlerinden biri olan "usturlab" hakkında yazdığı eserin tek nüshası[1] *Kavâidü'l-Hisâbiyye*'nin de içinde bulunduğu mecmuada yer alır. Müellifin, Arapça yazdığı eser, "usturlab" hakkında yazdığı tek eseri olarak görünmektedir. Kaynaklarımızda adı geçmeyen eseri bir önceki eserde olduğu gibi sadece Morrison zikreder.

1.2.1.2.3 eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb

i. Adı Hakkındaki Bilgiler

Kaynaklarımızda zikredilen Nîsâbûrî'nin bu tek matematik eserinden ilk bahseden yazar Kâtip Çelebi'dir. *Keşfü'z-Zünûn*'un Flügel baskısında *Şemsiyye fi'l-Hisâb* adıyla bahsedilen eserin bir "mukaddime" ve iki "fenn"den meydana geldiği, ilk fennin hisâbın usûlüne ikinci fennin de hisâbın furûuna dair olduğu nakledilir (Katip Çelebi, 1837:IV, 76-77). Katip Çelebi'den başka pek çok kaynakta farklı isimlerle eserden bahsedilmiştir.[2] Eser modern kaynaklarda *Risâle fi İlm-i Hisâb*, *Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*, *eş-Şemsiye fi'l-usûl el-Hisâbiyye* gibi adlarla anılmaktadır.[3]

Türk bilim tarihinin kurucularından sayılan Salih Zeki *Âsâr-ı Bâkiye*'sinde *Şemsiyye*'nin Osmanlı'da okutulan orta hacim ve derecedeki hesap kitapları arasında olduğunu ifade eder (Zeki, 2003:II, 58).

Son dönem eserler arasından Cevat İzgi *Osmanlı Medreselerinde İlim* adlı eserinde *Şemsiyye fi'l Hisâb*'dan bahsetmektedir. "Osmanlı medreselerinde okutulan aritmetik ve cebir kitapları" başlığı altında zikredilen bu eser İzgi'ye göre Ali el-Kuşçî'nin *er-Risaletü'l-Muhammediyye fi'l-Hisâb*'ına kadar Osmanlıda okutulan hesap kitapları arasındadır (İzgi, 1997:I, 207). Bundan başka Şemsiyye "Semerkand Matematik-Astronomi Okulu" nda hesap alanında temel eser olarak kullanılmıştır. Hatta bu okulun

[1] Süleymaniye Ktp., Hüsrev Paşa, No: 250/1, 1b-7a vr., talikle 19 st.
[2] Hansârî, Kehhâle, Abbas Kummî, Zehebî, Suter, Sarton, Tahrânî, Rosenfeld-İhsanoğlu, King, Âmilî bu eserden bahsetmişlerdir.
[3] Bu eserin nüshalarının bazılarında da bu şekilde farklı isimler mevcuttur. Nîsâbûrî üzerine çalışan Morrison da muhtemelen bu isim farklılıkları nedeniyle müellifin iki yerine beş farklı matematik eseri olduğunu düşünmektedir. Morrison'un zikrettiği nüshaları incelememiz neticesinde bu nüshaların aslında *Şemsiyye*'nin nüshaları olduğunu gördük (Morrison, 1998:7).

ikinci kuşak üyesi olan Abdü'l-Ali Bircendi *Şerhü'ş-Şemsiyye fi'l Hisâb* adıyla bu eser üzerine bir şerh yazmıştır (Fazlıoğlu, 2003:XIV, 59).

Bazı nüshalardaki bilgilere göre Nîsâbûrî bu eserini yaşadığı dönemin (İlhanlılar) Isfahan vezirlerinden biri olan ayrıca ünlü tarihçi ve yine aynı zamanda İlhanlı baş vezirliği görevi yapmış Fazlullah Reşîdüddîn'in oğlu Şemseddin Abdullatif'e ithaf etmiştir.[1] Eserin ismindeki "Şemsiyye" kelimesi de büyük bir ihtimalle bu vezirin adından gelmektedir. Nîsâbûrî'nin edisyon kritiğini yapacağımız bu eserinin adı hakkında bir miktar bilgi verdikten sonra *Şemsiyye fi'l Hisâb*'ın yazara aidiyeti meselesine geçebiliriz.

ii. eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb'ın Nîsâbûrî'ye Aidiyeti

Bu eserin Türkiye'de bulunan nüshalarından yirmi bir tanesi ayrıca *Şemsiyye fi'l Hisâb* üzerine yapılan dört şerh, bir Farsça tercüme ve bir de tekmile tarafımızdan incelenmiş ve neticede eserin yazara aidiyeti konusunda kesin kanaate varılmıştır.[2] Bu yazma eserin nüshalarının birinden örnek vermek gerekirse; Süleymaniye Râgıp Paşa Koleksiyonu 1458 numarada kayıtlı olan nüshanın 1b varağında "... و بعد فإنّ أحوج خلق الله اليه الحسن بن محمد النيسابوري يعرف بنظام نظام الله احواله في اولاه و اخراه يقول الحساب علم..." ifadesi yer almaktadır. Kaynaklarımızda da bu eserin başka bir yazara ait olabileceği yönünde bir ihtilaf bulunmamaktadır. Ancak sadece Hansârî ve Âmilî bu eser hakkında bilgi verdikten sonra parantez içerisinde "Sabit olmayan bir görüşe göre Nîsâbûrî'nin bu eseri Bahâî'nin Hûlâsât'ından aldığı söyleniyor" ifadesine yer vermişlerdir (Hansari, 1971:III, 102; Âmilî, 1983:V, 248). Ancak burada "Bahâî" derken kimden veya neden bahsedildiği belli değildir. Eğer ünlü matematikçi Bahâuddin Âmilî'den (953-1031/1546-1621) bahsediliyorsa o, Nîsâbûrî'den çok sonra yaşamıştır. Bu durumda Nîsâbûrî'nin Bahâeddin Âmilî'nin eserinden alıntı yapmasına imkan yoktur. Eğer "Bahâî" derken İbnü'l-Havvâm'ın *Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye* adlı eserinden, "hulâsât" derken de İbnü'l-Havvâm'ın bu eserine yazdığı özet olan *Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye*'den bahsediliyorsa, Nîsâbûrî'nin bu eserden alıntı yapmış olması mümkün değildir. Zira İbnü'l-Havvâm

[1] Süleymaniye Ktp., Ayasofya, No: 2725, 2a vr. ve Süleymaniye Ktp., Râgıp Paşa, No: 1458, 267b vr.
[2] *eş-Şemsiyye fi'l Hisâb* çalışmamızın ana konusunu teşkil ettiğinden bahsedilen nüshaları ve bu eser üzerine yapılan çalışmalar daha sonra başka bir başlık altında detaylıca anlatılacaktır.

"hevâi hesâbı" konu edinirken Nîsâbûrî "hindî hesâbı" konu edinmiştir (Fazlıoğlu, 1993:10-12). Muhtemelen ne Hansârî ne de Âmilî, *eş-Şemsiyye fi'l Hisâb* hakkında bir inceleme yapmadan sabit olmayan bu görüşe yer vermişlerdir.

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

1.2.1.2.4. Şerhu'l Miftâh li's-Sekkâkî

Nîsâbûrî'nin, dilbilimci Sekkâkî'nin ünlü eseri *Miftâhû'l-ulûm* üzerine yaptığı şerhtir. Bu eserden Katip Çelebi, Kehhâle ve Bağdatlı İsmail Paşa bahsetmektedir (Katip Çelebi, 1837:VI, 17; Kehhâle, 1993:III, 291; Bağdatlı, 1972:I, 283). Kütüphane kayıtları vasıtasıyla bu eserin Türkiye'de sadece bir nüshası olduğu bilgisi elde edilmiştir. Süleymaniye Kütüphanesi Cârullah koleksiyonu 1814 numarada kayıtlı olan bu tek nüsha[1] tarafımızdan incelenmiş ve *Şerhu'l Miftâh li's-Sekkâkî*'nin Nîsâbûrî'ye aidiyeti kesinleştirilmiştir.

1.2.1.2.5. eş-Şerh Sî Fasl

Şerhu Sî Fasl fi't-Takvîm li'n-Nasreddin et-Tûsî adıyla da zikredilen eser, Tûsî'nin takvim üzerine otuz bölümlük hazırladığı Farsça telifin şerhidir. Bu şerhin hem Arapça hem de Farsça nüshaları mevcuttur. Eser Sarton, Suter ve Rosenfeld-İhsanoğlu tarafından zikredilmiştir (Sarton, 1975:III/I, 698; Suter, 1972:161; Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238). Bu kaynakların dışında İzgi, *Şerhu Sî Fasl*'ın Osmanlı döneminden önce şerh edilen önemli şerhlerden biri olduğunu ifade ederek eserin Türkiye'de 31 nüshası olduğu bilgisini verir (İzgi, 1997:I, 422). Ancak araştırmalarımız neticesinde bu eserin Türkiye'de beş nüshasını tespit edebildik.[2] Bu nüshalardan bir tanesi tarafımızdan incelenmiş ve *Şerh Si Fasl*' ın Nîsâbûrî'ye aidiyeti kesinleştirilmiştir.[3]

---

[1] Nesih hattıyla yazılmış nüsha 37 ve 57. varaklar arasında yer almaktadır.
[2] Süleymaniye Ktp., Hamidiye, No: 1453; Nuruosmaniye Ktp., No: 2951; Süleymaniye Ktp., Ayasofya, No: 2664; Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, No: 1995
[3] Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, No: 1995, 67 vr., istinsah tarihi: h. 1125, talik

1.2.1.2.6. Şerhu'z-Zîci'l-İlhânî

Nîsâbûrî'nin, Tûsî'nin Merâga Rasathanesindeki diğer astronomlarla birlikte hazırladığı *İlhanlı Zîci* olarak adlandırılan zîc[1] üzerine yaptığı şerhtir ve *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî* olarak da isimlendirilir. Storey'e göre bu eser 709/1310'dan daha geç olmayan bir tarihte tamamlanmıştır. Ayrıca Rampur'daki nüsha müellif nüshası olup Sa'deddin Muhammed b. Ali Savacı'nın[2] kütüphanesi için yazılmıştır (Storey, 1958:II/I, 59). Kâtip Çelebi, Bağdatlı İsmail Paşa, Suter, Sarton, Tahrânî, Storey ve Rosenfeld-İhsanoğlu tarafından zikredilen eserin hem Farsça hem de Arapça nüshaları mevcuttur (Kâtip Çelebi, 1971:II, 968; Bağdatlı, 1967:I, 283; Sarton, 1975:III/I, 698; Suter, 1972:161; Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238; Tahrani, 1983:XIII, 309). Eserin Türkiye'de 6 nüshası bulunmaktadır. Bunlardan üç nüshası tarafımızdan incelenmiş ve *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî*'nin Nîsâbûrî'ye aidiyeti kesinleştirilmiştir.[3]

1.2.1.2.7 Ta'bîru't-Tahrîr fi Şerhi'l-Macestî

Tefsirü't-Tahrir fi Şerhi Tahriri'l-Macesti li't-Tûsî, Ta'bîrü't-Tahrîr fi Şerhi Tahrîri'l-Macestî li't-Tûsî, Tefsîru't-Tahrîr Şerhu Tahrîri'l-Macestî gibi adlarla da anılan eser, Tûsî'nin, Batlamyus'un *Macestîsi*'ne yaptığı "tahrîr"[4] üzerine Nîsâbûrî'nin yazdığı şerhtir. Bu eser pek çok kaynakta zikredilmektedir[5] (Katip Çelebi, 1971:II, 970; Bağdatlı, 1967:I, 283; Tahrânî, 1972:46-47). Son dönem kaynaklarından olan İzgi, *Ta'bîru't-Tahrîr fi şerhi'l-Macestî*'nin Osmanlı medreselerinde en yaygın olarak

[1] Zîc: Yıldızların yerlerini ve hareketlerini göstermek için astronomların hazırladığı cetvellerdir.
[2] Sa'deddîn Savacı 27 Eylül 1299'dan önce, h. 698 sonunda İlhanlı vezirliği ve maliye nazırlığına tayin edilmiş ve bu tarihten sonra ünlü tarihçi ve vezir Reşidüddîn Fazlullah ile birlikte görev yapmıştır. 711/1312'de Olcaytu tarafından idam ettirilmiştir (Spuler, 1957:111). Savacı hayırsever ve ilim adamlarını koruyucu kimliği ile ön planda olduğu için adına bazı eserler ithaf edildiği bildirilmektedir (Tarih Araştırmaları Dergisi, c.21, sayı 33, s.125-142, Ankara 2003).
[3] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3510, 149 vr., 21 st., istinsah tarihi: 708/1308-1309, 348×255×155; Süleymaniye Ktp., Ayasofya, No: 2696, 223 vr., müstensih: Ebu İshak b. Sa'dullah, istinsah tarihi: h. 845, Farsça. Keşfü'l-*Hakaik fi Şerhi Zîci'l-İlhani*'nin bu nüshası kütüphane kayıtlarında yanlışlık yapılarak Nîsâbûrî'ye ait bir matematik eseriymiş gibi gösterilen ancak aslında Kutbuddin Şirazi'nin ansiklopedik eseri olan *Dürretü't-Tâc* ile birlikte ciltlenmiştir. Süleymaniye Ktp., H. Hüsnü Paşa, No: 1287, 281 vr., istinsah tarihi: h. 847. Bu eserin diğer nüshaları için bakınız: Süleymaniye Ktp., Fatih, No: 3421; Süleymaniye Ktp., Hafid Efendi, No: 197; Bursa Bölge Ktp., Haraççıoğlu, No:1163
[4] Yazarın belli bir metni, konu hakkındaki o zamana kadar gelen gelişmiş görüşleri de toparlayarak yeniden yazmasıdır.
[5] Bu eserle ilgili diğer kaynaklardaki benzer bilgiler için bakınız: Kays Âl-i Kays, 1984:1/2, 423-424; Suter, 1972:161; Tahrânî, 1983:46-47; Tahrânî, 1972:48; Sarton, 1975:3/1, 698; Âmilî, 1983:5, 248; Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238; Zirikli, 1954:1, 233-234; King, 1986:155

okutulan astronomi eserlerinden biri olan *Tahrîrü'l-Macestî'*nin Osmanlı öncesinde yapılmış şerhleri içerisinde en meşhuru olduğunu ifade etmektedir (İzgi, 1997:I, 397).

Daha önce "Hayatı ve Yaşadığı Dönem" başlığı altında da zikredildiği gibi Nîsâbûrî bu eserini hocası Kutbüddîn-i Şîrâzî'ye ithaf etmiştir. 706/1306-1307'de Abdurrahman b. Mahmud el-Karâfî tarafından istinsah edilen elimizdeki en eski nüshanın hatimesinde müstensih bu nüshayı diğer nüshalarla karşılaştırarak tashih ettiğini ifade etmektedir.[1] Bundan başka Sarton, Suter ve yine Tahrânî eserin telif tarihini sırasıyla Mart 1305, 704 /1304-1305 ve h. 704 şeklinde vermektedirler (Sarton, 1975:III/I, 698; Suter, 1972:161; Tahrânî, 1972:48). Tahrânî ayrıca Nîsâbûrî'nin bu eserini kimin adına yazdığını "*Mecâlisû'l Mü'minîn*'in yazarına göre, dönemin hükümdarı olan Olcaytu'nun veziri Hoca Sa'deddîn Savacı'nın ismiyle bu eseri telif etmiştir" ifadesiyle bildirmektedir (Tahrânî, 1972:47). Ancak biraz önce de belirtildiği gibi mevcut en eski nüshanın bilgileri eserin Şîrâzî adına telif edildiğini haber vermektedir. Muhtemelen Tahrânî bu eserin bilgileri ile biraz önce zikredilen Nîsâbûrî'nin *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî* adlı eserinin bilgilerini karıştırmaktadır. Tespit edebildiğimiz kadarıyla bu eserin Türkiye kütüphanelerinde 11 nüshası mevcuttur. Bu nüshalardan 3 tanesi tarafımızdan incelenmiş ve bunun neticesinde önemli bir veri olan, Nîsâbûrî'nin Kutbuddîn Şîrâzî'nin yanında öğrencilik yaptığı bilgisine ulaşılmıştır.[2]

1.2.1.2.8. Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye

Yazarın, Nasreddîn Tûsî'nin Astronomi üzerine olan *et-Tezkîra fi'l-Hey'e* isimli eserine yazdığı şerhtir. Eser için *Tavzîhû't-Tezkîra fi'l-Hey'e, Şerhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye, Tavzîhû't-Tezkîra, Şerh alâ et-Tezkîra* gibi farklı isimler de kullanılır. Eser Suyûtî, Serkis, Nüveyhiz ve İshak dışında çalışma içerisinde kullanılan tüm biyografik kaynaklarda zikredilmektedir. Nîsâbûrî risâlenin girişinde bu eseri niçin telif ettiğini anlatmaktadır. Ona göre Tûsî'nin *et-Tezkîra fi'l-Hey'e*'si bu ilme yeni başlayanlar için oldukça zor ve zanna mahal verebilecek noktalar içermektedir. Hem bu sebepten hem de ona böyle bir şerh telif etmesi için teklifte bulunulduğundan bu eseri yazdığını ifade

[1] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3330, 189b vr.

[2] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, no: 3330, 189 vr., talik, müstensih: Abdurrahman b. Mahmud el-Karâfî, istinsah tarihi: h. 706 yılının Rabiü'l-evvel ayının 15'i cumartesi günü, 245×165×110; Beyazıt Ktp Beyazıt, No: 4617, 239 vr.; Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, No: 800, 221 vr., müstensih: Semahi, istinsah tarihi: h. 764 yılının Şaban ayının 17'si Çarşamba sabahı, istinsah yeri: Şirvan.

eder. Nîsâbûrî ayrıca bu eseri ikinci defa telif ettiğini çünkü ilk telif ettiği Tavzîhû't-Tezkîra'nın yandığını belirtir.[1]

Araştırmalara göre Nîsâbûrî'nin bir önceki başlıkta zikredilen matematik eseri *Şemsiyye* gibi bu eseri de "Semerkand Matematik-Astronomi Okulu" nda yoğun bir şekilde okutulan eserler arasındadır (Fazlıoğlu, 2003:XIV, 57-60). *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye* hakkında bilgi verenlerden biri de İzgi'dir. O, "İslam Medreselerinde İlim" adlı eserinde "Teorik astronomi eserleri" başlığı altında bu esere yer vermiştir. *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'ye "Tûsî'nin *et-Tezkîra fi'l-Hey*'e adlı eserinin Osmanlılardan önceki şerhleri" bahsiyle ilgili olarak değinilmiş ve Türkiye'deki nüshaları ile ilgili bilgiler verilmiştir. İzgi'ye göre *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'nin Türkiye Kütüphanelerinde 33 nüshası bulunmaktadır (İzgi, 1997:I, 400).

Kâtip Çelebi, Tahrânî ve Âmilî Nîsâbûrî'nin bu eseri "Nizâmuddîn Ali b. Mahmud Yezdî"[2] adına yazdığını naklederler (Katip Çelebi, 1837:II, 268-269; Tahrânî, 1972:48; Âmilî, 1983:V, 248).

Bu bilgiler dışında Kaynakların çoğu eserin 711/1311-1312'de telif edildiği konusunda hemfikirdir[3] (Katip Çelebi, 1837:II, 268-269). *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'nin bazı yazma nüshalarının hatimelerinde "Bu eserin h. 711'de telif edildiğine dair ittifak vardır" ifadesi bulunmaktadır.[4] Bu eserin incelemiş bulunduğumuz müellif nüshasında bu bilgileri doğrulayıcı ifadeler yer almaktadır. Buna göre Nîsâbûrî, *Tavzîhu't Tezkîra*'yı h. 711 yılının rabiü'l-evvel ayının başında telif ettiğini belirtmektedir.[5] İzgi bu risalenin Türkiye'de 33 nüshası bulunduğunu belirtmesine karşın bu nüshaların 21 tanesi tespit edilebilmiştir. Ayrıca *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'nin sekiz nüshası tarafımızdan incelenmiş ve bu eserin yazara aidiyeti kesinleştirilmiştir.[6]

---

[1] *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*, Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, No: 3324, 1b-2a

[2] *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'nin Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi 178 numarada kayıtlı olan nüshasının hatimesinde sayfanın en altına çok küçük ve okunaksız bir yazıyla bu ismin yazılmış olduğunu tespit ettik. Kâtip Çelebi'nin de belirttiği gibi Nîsâbûrî eserini bu kişiye ithaf etmiş olabilir. Bununla birlikte eserin Topkapı Sarayı Kütüphanesindeki müellif nüshasının dibâce, zahriye veya hatimesinde böyle bir bilgiye rastlayamadık.

[3] Bu bilgi diğer kaynaklar tarafından tekrar edilmiştir. Bunun için bakınız: Bağdatlı, 1967:I, 283; Tahrânî, 1983:47; Suter, 1972:161; Kays Âl-i Kays, 1984:I/II, 423-424; Sorton, 1975:III/I, 698; Tahrânî, 1972:47

[4] Süleymaniye Ktp., Damad İbrahim, No: 849 ve Millet Ktp., Feyzullah Efendi, No: 1341

[5] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, no: 3324, 155a vr.

[6] Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, no: 3324, 155 vr., 27 st., İstinsah tarihi: 711 (müellif hattı), nesih, 210×110×75; Süleymaniye Ktp., İzmir, No: 504, 157+2 vr., müstensih: Ahmed, istinsah tarihi: h. 900,

1.2.1.2.9 Zîc-i A'lâî

Katip Çelebi *Keşfu'z-Zunûn*'da Farsça olan ve on babdan oluşan bu eserin Nîsâbûrî'nin vefatından sonra öğrencileri tarafından tashih edildiğini ayrıca bu eserin A'lâü'd-Devle[1]'ye ithafen telif edildiğini nakletmektedir[2] (Katip Çelebi, 1971:II, 970). Bu eserin Türkiye'de herhangi bir nüshasına ulaşılamamıştır.

1.2.2. Nîsâbûrî'ye aidiyeti şüpheli olan yazma eserler

1.2.2.1. Besâir fî'l-Muhtasar Tenkîhu'l-Menâzir

Tahrânî ve Âmilî'nin naklettiği bu eser adından da anlaşılacağı üzere Kemâleddin Fârisî'nin *Tenkîhu'l-Menâzır* adlı eserine yapılmış bir özet gibi görünmektedir (Tahrânî, 1986:III, 121; Âmilî, 1983:V, 248-249). Ancak bu eserin aslında, Kemâleddin Fârisî'nin kendi eserine yaptığı muhtasar ile aynı eser olma ihtimali oldukça kuvvetlidir. Eserin Türkiye'deki bir nüshasına rastlanmamıştır.

1.2.2.2. Evkâfu'l-Kur'ân

Tefsir alanına ait olan bu eser Türkiye kütüphanelerinde bulunmamaktadır. Zehebî, Tahrânî, Kummî ve Âmilî, Nîsâbûrî'nin *Evkâfü'l-Kur'ân*'ı Secâvendî'nin bu konudaki eserini örnek alarak hazırladığını zikrederler (Zehebî, 1961:I, 322; Tahrânî, 1986:II, 480; Kummî, 1983:III, 256; Âmilî, 1983:V, 248). Ancak Âmilî bu bilgiye ek olarak eserin, yazarın ünlü tefsiriyle birlikte basıldığını ortaya koyarken, Zirikli ve Nüveyhiz herhangi bir görüş beyan etmeden sadece eserin basılmış olduğunu naklederler (Âmilî, 1983:V, 248; Zirikli, 1954:I, 234; Nüveyhiz, 1983:I, 145-146). Bu eser muhtemelen Âmilî'nin de belirttiği gibi müstakil olarak değil de Nîsâbûrî'nin tefsiri ile birlikte

---

istinsah yeri: Bursa; Süleymaniye Ktp., Ayasofya, No: 2646'da bulunan *Tavzîhu't-Tezkîrati'n-Nâsıriyye*'nin bu nüshasının, kütüphane kayıtlarında yanlışlık yapılarak Şerefeddin Tûsî'nin *Risâle fî Hattayni'l-Lezeyn Yakrubâni velâ Yeltekıyân* adlı matematik eseri olduğu bilgisi verilmiştir. Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, No: 792, 171 vr., istinsah tarihi: h. 755; Millet Ktp., Feyzullah Efendi, No: 1341, 115 vr., istinsah yeri: Bağdat'taki Mustansır Medresesi, istinsah tarihi: h. 768 yılının Ramazan ayında eserin müellif nüshasından istinsah edilmiştir. Müstensih bu eserin müellif hattının h. 711 yılının Rabiu'l-evvel ayında yazıldığına dair ittifak olduğunu bildirmektedir. Bunun dışında bu nüshanın ismi kayıtlara *Şerhu Tezkiratu'n-Nesefiye* olarak geçmiştir. Ancak nüshayı incelememiz neticesinde böyle bir ismin bulunmadığını kayıtlarda hata yapıldığını fark ettik.

[1]Müslüman âlimlere İmâdüddîn ve Reşîdüddîn gibi dine izafetle lakaplar verildiği halde, İslam devletlerinde vazife alan Yahudi ve Hıristiyan âlimlere "din" yerine "devle" kelimesine muzaf olan bir lakap verilmiştir. A'lâü'd-Devle de muhtemelen bu âlimlerden biridir ancak bahsedilen kişinin hangi A'lâü'd-Devle olduğu konusunda hiçbir bilgi bulunmamaktadır.

[2] Tahrânî, Âmilî ve Rosenfeld-İhsanoğlu Katip Çelebi'den alıntı yapmaktadırlar. (Tahrânî, 1986:XII, 87; Âmilî, 1983:V, 249; Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239)

basılmıştır. Zira Nîsâbûrî, tefsirinin sonunda “vakıflar” bahsi ile ilgili olarak İmam Secavendi’den faydalandığını, eserinin bu konuyu da içerdiğini ifade etmektedir (Nîsâbûrî, 1970:XXX, 235).

1.2.2.3. Lübbü’t-Te’vil

Kaynaklara göre tefsire dair olan bu eserin içeriği hakkında bir bilgi elde edilememektedir. Zirikli ve Nüveyhiz’e göre basılmış olan eserin Türkiye’deki yazma nüshasına dahi rastlanamamaktadır (Zirikli, 1954:I, 234; Nüveyhiz, 1983:I, 146). Âmilî ve Hansârî ise bu eserin Abdurrezzak Kâşî’nin bu konudaki eserine denk bir eser olduğunu ve Nîsâbûrî’nin tefsiri ile birlikte basıldığını ve onun bir cildini oluşturduğunu zikretmektedirler (Âmilî,1983:V, 248; Hansârî, 1971:III, 102). Bağdatlı İsmail Paşa Nîsâbûrî’nin eser listesine bu eseri de ilave etmekte, eserin yazarın tefsirinin bir cildini oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Bağdatlı, 1967:I, 283). Kanaatimizce de en uygun olanı bu görüştür. Nîsâbûrî’nin *Garâibu’l-Kur’ân ve Regâibu’l-Furkân*’ın sonunda eserinin te’vil bahsini de içerdiğini zikretmesi bu görüşü desteklemektedir (Nîsâbûrî, 1970:XXX, 235). Zira Nîsâbûrî bu adla müstakil bir eser yazmış olsaydı yazarın tefsir alanında ünlü olması hasebiyle bu eser kütüphanelerimizde yazma veya basma halinde mevcut olurdu.

1.2.2.4. Şerh-i Bist Bâb Der Usturlab

Astronomi aletleri alanına dair, Farsça yazılmış olduğu anlaşılan eserden bahseden tek kaynak Rosenfeld-İhsanoğlu’dur. Onlara göre bu eser, Nîsâbûrî’nin Tûsî’nin usturlab[1] üzerine olan *Bist Bâb Der Usturlab* adlı çalışmasına yaptığı bir şerhtir ve Tahran’da bir nüshası bulunmaktadır (Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239). Ancak İzgi, Tûsî’nin *Bist Bâb Der Ma’rifet-i Usturlab* adlı eserinden bahsetmekte ve bu eserin şerhlerini bildirmek için açtığı başlık altında Nîsâbûrî’ye yer vermemektedir. Ayrıca Storey de Tûsî’nin bu eserine yer vermekte, eserin şerhlerinden ve bu şerhlerin nerelerde bulunduklarından bahsetmektedir. Ancak Nîsâbûrî adı burada da zikredilmemektedir (Storey, 1958:II/I, 53-54). Araştırmalar neticesinde bu eserin Türkiye’deki herhangi bir nüshasına rastlanamamaktadır.

---

[1] Usturlab: Güneşin, ayın, yıldızların ve gezegenlerin yüksekliğini ve azimutunu (coğrafi kuzeye göre ölçülen ufuk çizgisi üzerindeki konumunu) hesaplamak, zamanı tayin etmek, uzaklık ve yükseklikleri ölçmek için kullanılan bir astronomi aletidir.

1.2.2.5. Risâle fî'l-Ma'rifeti's-Semt el-Kıble

Kaynaklarımızdan Rosenfeld-İhsanoğlu ve King'in bahsettiğine göre kıblenin belirlenmesine dair olan bu eserin Kâhire'de bulunan tek nüshası da isimsizdir (Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239). King, eserin beş fasıldan oluştuğunu ve Meşhed için bir kıble hesaplamasını içerdiğini ayrıca yazarın bu çalışmayı *Hey'e en-Nizâmi* isimli çalışmasına isnat ettiğini ifade eder. King bu başlığın yazarın diğer bir eseri olan *Tavzîhu't-Tezkîra*'ya da isnad edilebileceğini aktarır. Ayrıca King, bahsedilen nüshayı istinsah eden kişi olan Kutbuddin Ali Tebrîzî'nin eserin müellifi olma ihtimalinin de mevcut olduğunu ekleyerek Storey'in bahsettiği 5 fasıldan oluşan, *Hâtimiyye* veya *Kıbletu'l-Âfâk* olarak isimlendirilen ve Cunâbâdi'ye isnad edilen bir eserin varlığına atıf yapar (King, 1986:155). Kısaca *Risâle fî ma'rifet semt el-kıble* Nîsâbûrî'nin *Tavzîhu't-Tezkîra* adlı astronomi eserinin bir bölümünden ibaret olabileceği gibi yazarın müstakil bir eseri de olabilir veyahut başka bir yazarın telifi de olabilir. Netice olarak elimizde bu eserle ilgili olarak ancak birkaç ihtimal vardır.

1.2.2.6. Rub-i Mukantar

Yine astronomi aletleri alanına ait olduğu anlaşılan eser hakkında sadece Rosenfeld-İhsanoğlu bilgi vermektedir. Naklettiklerine göre eser Meşhed'de 89 numarada kayıtlı bulunmaktadır (Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238-239). Araştırmalarımıza göre Türkiye'de nüshası bulunmamaktadır.

1.2.2.7. Risâle fi Beyâni Ferâidi's-Salât

Süleymâniye yazma eserler kütüphanesi veritabanında, Kâsidecizâde Koleksiyonu 725 numarada kayıtlı olan mecmuanın 108-117 varakları arasında bulunan fıkıh alanına ait bu nüshanın Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye ait olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca Gordon Morrison da bu risâleyi Nîsâbûrî'nin eserleri arasında zikretmektedir. Ancak bu mecmuanın incelenmesi neticesinde bahsedilen varaklar arasında Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye ait hiçbir bilgi bulunamamıştır. Mecmuânın zahriyesindeki içindekiler kısmı da konulara göre düzenlenmiş müellif isimleri zikredilmemiştir. Mecmuânın 126b varağının sonunda Nizâmuddîn ebi'l Berekât el-Hasan b. Muhammed eş-Şâfiî en-Nîsâbûrî ismi geçmektedir. Buna göre kayıtlarda isim benzerliği yüzünden hata yapılmış, aslında başka bir müellife ait olan eser Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye nispet edilmiş olabilir. Morrison da muhtemelen kayıtlardaki bilgilere güvenerek eserin Nîsâbûrî'ye ait olduğu bilgisini vermiştir. Zaten bu eserle ilgili olarak tezinde verdiği dipnotta; "eserde müellifin Şâfi olduğu belirtilmekte ancak *Tabakâtü'l-Şâfiyye*'de Nîsâbûrî'nin adına rastlayamadım" demektedir (Morrison, 1998:7).

Netice olarak; ana kaynakların hiçbirinde böyle bir eserin adının geçmemesi ve bilindiği kadarıyla Nîsâbûrî'nin fıkıh alanında eser vermemiş olması kütüphane kayıtlarının isim benzerliği dolayısıyla yanıldığı ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

1.2.3. Kayıtlarda Nîsâbûrî'ye Nispet Edilip de Ona Ait Olmadığı Kesin Olan Eserler

1.2.3.1. Basılmış Olan Eserler

1.2.3.1.1 Durretu't-Tâc

Aslında Kutbüddin Mahmûd b. Mes'ûd b. Muslih Kutbüddin-i Şîrâzî (ö. 710/1311)'nin ansiklopedik eseri, Süleymaniye yazma eserler kütüphanesi kayıtlarında yanlışlıkla Nîsâbûrî'ye ait bir matematik eseri gibi gösterilmiştir. İbn Sina'nın *eş-Şifa*'sının Farsça versiyonu olan eser 1986'da Seyyid Muhammed Meşkeve'nin tahkiki ile İran'da İntişârât-ı Hikmet matbaası tarafından basılmıştır.

1.2.3.1.2 İ'câzü'l-Beyân an Meâni'l-Kur'ân

Aslında Ebu'l-Kâsım Mahmud b. Ebi'l-Hasan b. el-Hüseyin en-Nîsâbûrî (ö. 553/1158) tarafından telif edilen tefsir alanına ait bu eser kütüphane kayıtlarında yanlışlık yapılarak Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye nispet edilmiştir. Yazma nüshaları[1] da bulunan eser Hanif b. Hasan Kâsımî'nin tahkiki ile Beyrut'ta Dârü'l-Garbi'l-İslâmî matbaası tarafından 1995'de basılmıştır. Netice olarak Nizâmuddîn Nîsâbûrî böyle bir eser telif etmemiştir ancak isim benzerliği yüzünden müfessir Kasım en-Nîsâbûrî'ye ait olan eser kayıtlarda Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ninmiş gibi gösterilmiştir.

[1] İ'câzü'l-Beyân an Meâni'l-Kur'ân'ın İstanbul Üniversitesi Merkez Kütüphanesi 659 numarada ve Köprülü Kütüphanesi 1589 numarada yazma nüshaları mevcuttur. Eserin İstanbul Üniversitesindeki nüshasının fotokopisi ve Köprülü Kütüphanesindeki nüshasının mikrofilmi İSAM Kütüphanesinde bulunmaktadır. İSAM Kütüphanesi kayıtlarına göre Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye nispet edilen eserin her iki nüshasının (İstanbul ünv. ve Köprülü) 1b varaklarında müellifin ismi Ebu'l-Kasım Mahmud b. ebi'l-hasan b. el-Hüseyin en-Nîsâbûrî olarak geçmektedir. Türkiye Kütüphaneleri veritabanında verilen bilgilere göre ise İstanbul Üniversitesinde bulunan nüsha Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye Köprülü Kütüphanesinde bulunan nüsha da eserin gerçek sahibi yani Ebu'l-Kasım Nîsâbûrî'ye atfedilmiştir.

1.2.3.1.3. Ma'rifetü'l-Ulûmi'l-Hadîs

1937 yılında Mısır-Kahire'de basılmış olan bu eserin Diyanet İşleri Başkanlığı Kütüphanesi veritabanında Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye ait olduğu ifade edilmiştir. Ancak oldukça yaygın ve meşhur olan eser aslında Hadis alanında tanınmış âlimlerden Muhammed Hâkim en-Nîsâbûrî'ye (ö. 405/1014) aittir. Zira Nizâmuddîn Nîsâbûrî araştırmalarımıza göre hadis alanında herhangi bir eser telif etmemiştir.

1.2.3.2. Yazma Halinde Olan Eserler

1.2.3.2.1. Risâle fi'l-Hadîs fi Ahvâli'l-Edviyeti'l-At'ime

Beyazıt Kütüphanesi Beyazıt Koleksiyonu 2268 numarada kayıtlı olan mecmuanın 30b-33a varakları arasında bulunan bu eserin kütüphane kayıtları, müellifin Nizâmuddîn Nîsâbûrî olduğunu belirtmektedir. Ancak bu nüshanın incelenmesi neticesinde Hadis alanına ait olan bu eserin aslında Nizâmuddîn Nîsâbûrî'ye değil Ebu'l-Kâsım Mahmud b. Ebi'l-Hasan b. el-Hüseyin en-Nîsâbûrî (ö. 553/1158)'ye ait olduğu tespit edilmiştir.

1.2.3.2.2. Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l Mantık

Sadece Bağdatlı İsmail Paşa'nın zikrettiği eserin yazara ait olmadığı hemen hemen kesindir (Bağdatlı, 1967:I, 283). Kâtip Çelebi, *Keşfu'z-Zunûn*'da *Şemsiyye fi'l Mantık* adlı eserin şerh ve haşiyelerini zikretmekte ancak burada Nîsâbûrî'nin böyle bir şerhi olduğundan bahsetmemektedir (Kâtip Çelebi, 1971:II, 1063-1064). Kütüphane kayıtlarında yazma ve basma halinde bu isimle pek çok eser bulunmaktadır ancak araştırmalarımız neticesinde Nîsâbûrî'ye ait veya ona nispet edilen böyle bir eser bulamadık. Muhtemelen Bağdatlı, Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* isimli hesab risalesi ile mantık üzerine olan bu risaleyi karıştırmaktadır. Zira Kâtip Çelebi *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'dan bahsettiği halde Bağdatlı'nın bu eseri zikretmemesi bu ihtimali kuvvetlendirmektedir.

1.2.4. eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Nüshaları

1.2.4.1. eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb'ın Şerhleri, Tercümesi ve Tekmilesi

Bu eserin Türkiye Kütüphanelerinde tespit edilebildiği kadarıyla 3 Arapça "şerh"i, bir Farsça "tercüme ve şerh"i ve bir de "tekmile" si bulunmaktadır. Bu nüshaların tamamı tarafımızdan incelenmiştir. Şerhler sırasıyla Abdul'ali el-Bircendî, Ebu'l İshak Kirmânî (Türkiye Kütüphanelerinde iki nüshası mevcut), Abdullah el-Kunbâtî ve Mahmud eş-Şîrâzî (Farsça ve Türkiye Kütüphanelerinde iki nüshası mevcut) tarafından "kâle-ekûlû" denilen en ayrıntılı şerh çeşidi kullanılarak telif edilmiştir. Bir nüshası bulunan "tekmile" ise Sa'd el-Beyhaki Hamza b. Ali tarafından 3 varak halinde telif edilmiştir.

Şemsiyye'nin şerhleri:

— Abdul'ali el-Bircendî tarafından *Şerhü'ş-Şemsiyye fi'l Hisâb* adıyla h. 924'de telif edilen eser Süleymaniye Kütüphanesi Hamidiye Koleksiyonu 879 numarada kayıtlıdır. Eserin bu tek nüshasının istinsahı "24 Şevval 972 Salı" tarihli Medine'de müellif nüshasından nakledilmiş bir nüshadan h. 1006 yılının Rabiü'l-evvel ayının bir Cuma günü tamamlanmıştır.

— Ebu İshak el-Kirmânî tarafından *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb li'n-Nizâm* adıyla telif edilen nüsha Beyazıd Devlet Kütüphanesi Veliyüddin Efendi Koleksiyonu 2328 numarada kayıtlıdır. Kirmânî eserin girişinde Nîsâbûrî'nin adını zikretmezken şerh ettiği eserin adını verir. Eser nesih hattı ile 15 Şevval 898'de 199 varak ve 17 satır olarak istinsah edilmiştir. Bu şerhin bir diğer nüshası Topkapı Sarayı Kütüphanesi III. Ahmed Koleksiyonu 3153 numarada kayıtlıdır. 180×120×60 ebatlarında talik ile 198 varak ve 15 satır halinde düzenlenen şerhin zahriyesinde Ali Kuşçu'nun talebelerinden Ebu İshak Kirmânî'nin şerhi olduğu ifade edilmektedir. Nüshanın hatimesinde herhangi bir istinsah kaydı bulunmamakla beraber 9/15. asırda istinsah edildiği tahmin edilmektedir.

— Abdullah el-Kunbâtî tarafından *Şerhu'ş-Şemsiye fi'l-Hisâb* adıyla telif edilen eser Süleymaniye Kütüphanesi M.Murat – M.Arif Koleksiyonu 136 numarada kayıtlıdır. Oldukça yıpranmış olan eserin son sayfaları noksan görünmektedir. Eserin kayıtlarında verilen bilgilere göre bu şerh müstensih Ebu İshak tarafından talik hattıyla 97 varak, 21 satır ve 204×136, 140×78 ebatlarında istinsah edilmiştir.

— Mahmud b. Muhammed b. Mahmud eş-Şîrâzî (ö. 932/1525) tarafından Sultan Muhammed Bahadır Han'ın[1] emriyle *Tercüme-i Risâle-i Şemsiyye* adıyla telif edilen eser Süleymaniye Kütüphanesi Şehid Ali Paşa Koleksiyonu 1985 numarada kayıtlıdır. Eser, müellif nüshasından Farsça olarak müstensih Muhammed b. İbrahim tarafından İstanbul'da h. 873'de nesih hattıyla 105 varak, 17 satır ve 176×113, 102×59 ebatlarında istinsah edilmiştir. Bu eserin diğer nüshası Topkapı Sarayı Kütüphanesi III. Ahmet Koleksiyonu 3118 numarada kayıtlıdır. Nüsha 175×117×55 mm ebatlarında 151 varak ve 17 satır halinde talik hattıyla serlevhası tezhibli, cetvelleri yaldızlı olarak istinsah edilmiştir. Şîrâzî bu risalenin 3b varağında Nîsâbûrî'den övgüyle bahsederek onun 11. akıl olduğunu ifade etmektedir.

Şemsiyye'nin tekmilesi:

— el-Beyhaki Hamza b. Ali Sa'd tarafından *Tekmile Şemsiyyetü'l-Hisâb* adıyla telif edilen eser Süleymaniye Kütüphanesi Râgıp Paşa Koleksiyonu 918 numarada kayıtlı bir mecmuanın 174b-177a varakları arasındadır.

1.2.4.2. eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb'ın Nüshaları

1.2.4.2.1. Tenkitli Metinde Kullanılan Nüshalar

1. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmet 3152, talikle yaprak 1a-107a, 180×115×60, 13 st., serlevha müzehheb, cetveller yaldız.

Tenkitli metin çalışmamızda esas aldığımız bu nüsha sultanî nüsha olması; zahriyesinde II. Bayezid'in mührü ile Fatih Sultan Mehmet'in imzasının bulunması yönünden oldukça değerlidir. Ayrıca satırların arasının açık, hattının çok düzgün, tüm varakların yaldızlı olması bu nüshayı diğerlerinden ayırmaktadır.

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

---

[1] *Şemsiyye*'nin sultanî nüshalarında Fatih Sultan Mehmet Han'ın imzasının bulunması, bu şerhin yazılmasını isteyebileceği ve dolayısıyla Sultan Muhammed Bahadır Han'ın aslında Fatih Sultan Mehmet olabileceği bilgisini akla getirmektedir.

Risâlenin sonuna tüm nüshalarda bulunmayan bir “teznîb” kısmı eklenmiş ve bu kısım risâleyi mütalaa eden Cemâluddîn İbrahîm b. Muhammed et-Tîbî’nin “çift yanlış hesabı ve mîzan hesâbının”nın eksik olduğunu fark ettiğinden dolayı burada işlenmiştir. Bu nüshaya tenkitli metinde أ harfi ile işaret edilmiştir.

2. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmet 3150, 1a-84b, 13 st., talik, 175×115×60, unvan sahifesi ve serlevha müzehheb, cetveller yaldız.

Fatih’in vezirlerinden Mahmut Paşa için istinsah edilmiştir. Zahriyede;

لرسم مطالعة الامير الكبير المولى المعظم ملك ملوك الامراء والوزراء

كتاب الشمسية للعالم الفاضل نظام الملة والدين حسن بن احمد النسابورى عفى الله له

صاحب السيوف والقلم صلاح العالم بدر الدنياء والدين محمود باشا يسّر الله ما يشاء

ifadeleri yer almaktadır.

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

3. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2725, 1b-63a, 17 st., talik, unvan sahifesi ve serlevha müzehheb.

Bu risâlenin zahriyesinde müzehheb bir levha içerisinde şu bilgiler yer almaktadır:

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

Bu nüsha da esas nüsha ile oldukça fazla benzerlik göstermektedir ancak bir önceki nüshada bulunan fazlalık kısmın aynısı bu nüshada da bulunmaktadır. Nüshaya tenkitli metinde .ritşimlide teraşi eli ifrah س

4. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa 919, 1b-71b, 11 st. talik, 176×106 - 118×067, serlevha müzehheb.

Bu nüsha üç risâleden oluşan bir mecmuânın ilk risalesidir. Mecmuânın ikinci risâlesi 72b-165a varakları arasındaki Nasruddîn Tûsî'nin *et-Tezkîre fi'l-Hey'e'*si, son risâlesi de 167b-204a varakları arasındaki Hâce Safiyyüddin Abdulmü'min'in *Risâletü'l-Edvâr fi'l-Mûsıkî*'sidir. Mecmuânın tamamı Müstensih İdris b. Hüsâmeddin Bidlîsî tarafından istinsah edilmiştir. Müstensih, Şemsiyye'nin hatimesinde nüshanın istinsah tarihi ile ilgili bilgi vermemektedir. Ancak mecmuânın ikinci ve üçüncü risalesinin istinsahını h. 877'de tamamladığını bildirmektedir. Buna göre Şemsiyye'nin istinsahı da bu tarihte veya buna yakın bir tarihte olmalıdır. Bozuk bir hatla yazılmış olan nüshanın hâmiş ve satır aralarında birçok cümleye rastlamak mümkündür. Bu cümlelerin çoğu yazılması gerektiği halde unutulan ve sonradan oraya ilave edilen cümlelerdir.

Bunun dışında bu nüshadaki 2. Fennin 3. Bâbı olan mesâha bahsinden itibaren risâlenin sonuna kadar başlık, bâb ve fasıl başlarının yazılması gereken yerler boş bırakılmıştır. Ayrıca mesâha bahsinde, diğer nüshalarda bulunan şekil ve cisimler bu nüshada çizilmemiştir. Bu nüshaya tenkitli metinde .ritşimlide teraşi eli ifrah ر

5. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa 1458, 267b-285b vr., 25 st., gubâri, 177×152 - 116×087.

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

1.2.4.2.2. İncelenen Nüshalar

1. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2435, 66b-91b vr., 26 st., bozuk talik.

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

2. Süleymaniye Kütüphanesi, Carullah 1476, 38 vr., 15 st., talik.

Kütüphane kayıtlarına göre h. 862’de müstensih Nureddin tarafından istinsah edilen nüsha oldukça yıpranmış ve bazı sayfaları okunamayacak durumdadır.

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

Bir mecmuanın beşinci risalesi olan nüsha kütüphane kayıtlarına göre h. 946’da istinsah edilmiştir. Ancak nüshanın hatimesinde müstensih istinsah tarihini h. 888 olarak vermektedir.

4. Kandilli Rasathanesi 179, 1-40 vr., 19 st., talik.

Nüshanın hatimesinde eserin tamamlandığını anlatan kısım oldukça küçük ve bozuk bir hatla yazılmıştır. Burada 1087 tarihi verilmiş ancak bu tarihin istinsah tarihi olup olmadığı belli olmamaktadır.

5. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa 1976, 46 vr., 21 st., talik, 205×146, 160×80

H. 1092’de müstensih Mustafa b. Ahmed es-Sâlihi tarafından istinsah edilen nüshanın kenarlarında ve metindeki bazı kelimelerin altlarında oldukça karışık bir görüntü arz eden notlar bulunmaktadır.

6. Beyazıt Kütüphanesi, Feyzullah Efendi 2167, 1-37b vr., talik.

Isfahan’da müstensih Molla Muhammed Berdâ tarafından 1098/1686’da istinsah edilen nüshanın girişinde çeşitli vakıf kayıtları bulunmaktadır.

7. Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye 875, 25-66 vr., 25 st., nesih, 200×105, 155×65

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

8. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmet 3149, 68vr., 15st., talik, 180×122×65

9. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa 918, 120-174 vr., 21 st., talik, 203×125 - 144×071.

Dokuz risâleli bir mecmuanın içerisinde beşinci risâle olarak yer alan nüsha, bazı yerlerde noktalama yapılmaması ve metnin etrafına karışık notlar alınmış olması hasebiyle oldukça zor okunmaktadır. Bunun dışında bu nüshadan hemen sonra yani 174b – 177a varakları arasında Hamza b. Ali Sa'd el-Beyhaki'nin *Şemsiyye* üzerine yazdığı *Tekmile Şemsiyyetü'l Hisab*'ı bulunmaktadır.

10. Beyazıt Kütüphanesi, Veliyüddin Efendi 2325, 69 vr., talik

Küçük boy olan nüshanın bilhassa son sayfaları oldukça bozuk bir yazıyla yazıldığından asıl metinle müstensihin kendi yazdığı kısımlar karışmış bir şekilde görünmektedir ve bu yüzden istinsah bilgilerine ulaşılamamaktadır. Nüshanın orta sayfalarında "Abdullah Efendiden vakıftır" diye mühürler yer almakta ve nüshanın dış kapağı ile zahriyesinde رساله شمسيه لمولانا حسن بن محمد النيسابوري الشهير لعلامة الشيرازي ifadesi bulunmaktadır. Muhtemelen bu ifadeyi yazan kişi (ya müstensih ya da nüshaya sahip olanlardan biri) Kutbüddîn Şîrâzî ile Nîsâbûrî'yi karıştırmaktadır.

11. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2659, 10b-157a vr., 15 st., talik

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

12. Süleymaniye Kütüphanesi, Hüsrev Paşa 257, 41-88 vr., 23 st., nesih, 190×140, 145×70

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

13. Süleymaniye Kütüphanesi, Kadızâde Mehmed Efendi 564, 91-110 vr., 19 st., talik, 195×120, 145×75

Arap Dili hakkında risalelerin bulunduğu beş risâleli mecmuânın son risalesidir. Nüsha yarım olarak istinsah edilmiş, 110a varağında kök çıkarma bahsi ile risale sona erdirilmiştir. Nüshanın 91a varağında "Kadı-zâde Mehmed Efendi'dendir" ve "Şeyh Şerif İbrahim'in torununun hattıyla" ibareleri bulunmaktadır.

14. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa 1991, 37-65 vr., 27 st., 37b- 53b arası nesih, 53b- 65 arası talik, 205×140, 155×78

Dört risalelik bir mecmuanın üçüncü eseri olan nüshanın kütüphane kayıtlarında hata yapılarak bu risalenin Nîsâbûrî'nin *Şerh Tahrîr el-Macesti* adlı eseri olduğu belirtilmektedir. Nüshanın hatimesinde hiçbir istinsah bilgisine yer verilmemiştir.

15. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa 1977, 1-48 vr., 19 st., talik, 177×127, 112×75

Oldukça yıpranmış olan nüshanın çoğu yerinde noktalama kullanılmamıştır.

16. Hacı Selim Ağa Kütüphanesi, Hacı Selim Ağa 731, 1a-35a vr., 19 st., talik

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

1.2.4.2.3. Türkiye ve Dünya Kütüphanelerindeki Diğer Nüshaları[1]

1. Konya Bölge Yazma Eserler Kütüphanesi, Burdur İl Halk Kütüphanesi 444-01, 38 vr, 23 st., talik, müstensih: Muhammed b. Ahmed, istinsah tarihi: 7 Muharrem 1094/1682, istinsah yeri: İstanbul, 195×133; 130×60, üzümlü taç filigranlı kağıt, söz başları ve şekiller kırmızı, yıpranmış kahverengi meşin, kapakları ebru kağıt kaplı, ince karton cilt içinde.

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

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

4. Manisa İl Halk Kütüphanesi 45 Hk 1690 / 1, 37 vr., 17 st., talik, müstensih: Yahya Rumî

[1] Türkiye'deki nüshaların bilgilerine kütüphane kayıtlarıyla, Türkiye dışındaki nüshaların bilgilerine de Suter ve Rosenfeld-İhsanoğlu'nun eserleri ile ulaşılmıştır (Suter, 1922:161; Rosenfeld-İhsanoğlu, 2003:238)

5. Milli Kütüphane Başkanlığı, Afyon Gedik Ahmet Paşa İl Halk Kütüphanesi 03 Gedik 18188 / 1, 32 vr., talik, müstensih: Şemseddin b. Kaşif

6. Manisa İl Halk Kütüphanesi 1698/7, 110b-142b vr., 21 st., istinsah yeri: Herat, istinsah tarihi: 1479/884, 178×125, 140×84

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

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

9. Catalogue of Arabic Manuscripts (Yahuda Section) in the Garrett Collection, Princeton University Library, 4779 (Milli 9, 1178/1)

1258: fol. 2b- 100a. Jum. 1, 1028 h. , M. Amin b. Muhammed Salih Tabataba'i

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

11. Aşkabad 253/1

12. Bakü A-1059/1

13. Buhara 1250

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

15. Kalküta, Buhar 338/1

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

17. Haydarabad, Said Riyad 1, 103/3

18. Leiden 204/3, 1032

19. Londra, Ind.Off. 748-749

20. Manchester 352 C

21. Meşhed, 132; Nevvab 19

22. Moskova 87/2

23. Musul, Hajiyat 136; Jalili 49

24. Münih 346/3

25. Necef, Ayetullah 135

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

27. Princeton, Yahuda 4110

28. Kazan 1055

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

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

31. Viyana 1027/2

1.3. Tenkitli Metnin Hazırlanmasında Kullanılan Yöntem

1.3.1. Nüshaların Tenkitli Metin İçinde Gösterilmesi

Tenkitli metinde kullanılan beş nüshanın içerisinden, çalışmamızın "tenkitli metinde kullanılan nüshalar" kısmında açıkladığımız sebeplerden dolayı, III. Ahmet, 3152 nüshası esas nüsha olarak belirlenmiştir. Daha sonra esas nüsha ile diğer nüshalar arasındaki farklar tespit edilerek, eserin terminolojisine de sadık kalarak tenkitli metin hazırlanmıştır. Tenkitli metin yazılırken birtakım kaideler dikkate alınmıştır, bu kaideler bir sonraki başlık içerisinde anlatılacaktır.

Tenkitli metinde, her nüshanın, metne göre yaprağının başlangıcı olan kelimenin sağına (/) işareti konularak dipnot verilmiş ve dipnotta hangi nüshanın kaçıncı yaprağı olduğu belirtilmiştir. Bunun için, önce parantez içinde yaprağı gösteren rakam ve yaprağın hangi yüzü olduğunu gösteren harf, sonra da iki tire (-) arasında bu yaprağın hangi nüshaya göre olduğu, nüshanın Arapça rumuz harfi ile verilmiştir. Yaprağın (a) yüzüne (و), (b) yüzüne (ifrah (ظile işaret edilmiştir. Mesela -أ- في (١٠٠ظ)" şeklinde.

Tenkitli metin ile beş nüsha arasındaki farklar için dipnot sistemi kullanılmıştır. Buna göre; tenkitli metinde olup da diğer nüsha veya nüshalarda olmayan ifadenin sonuna dipnot verilmiş, sayfa sonundaki dipnota önce bulunmayan ifade yazılıp iki nokta (:) konulmuş sonra da "nâkıs fî" ifadesi yazılmış en sona da eksikliğin olduğu nüshanın

Arapça rumuzu iki çizgi arasında verilmiştir. "– نـ – العلـ : ناقص في" gibi. Tenkitli metinde bulunmayıp da diğer nüsha veya nüshalarda bulunan ifade için de aynı yöntem kullanılmış ancak “nâkıs” kelimesi yerine “zâid” kelimesi konulmuştur. Tenkitli metindeki ifadenin yerine diğer nüshalarda farklı bir ifade kullanıldıysa dipnota önce tenkitli metindeki ifade konulmuş sonra iki nokta konularak diğer ifade yazılmış, en sonunda da diğer durumlarda olduğu gibi farklılık olan nüshanın adı verilmiştir. Tenkitli metindeki bir ifadenin diğer nüshalarda tekrar edildiği durumlarda ise dipnota tekrar edilen ifade yazılarak “mükerrer” kelimesi ile durum ortaya konulmuştur. Eğer esas alınan nüshada kelime, harf veya ifade yanlışları yapıldıysa, öncelikle bunların doğrusu diğer nüshalarda aranmış eğer bulunamadıysa tarafımızdan doğrusu takdir edilmiştir.

Son olarak karşılaştırılan nüshalarda kelime veya cümleler satır altına, üstüne veya sayfa kenarına yazıldıysa bu durum “fî taht es-satr”, “fî fevk es-satr” ve “fî el-hâmiş” ifadeleriyle belirtilmiştir.

1.3.2. Metin Tesisi İle İlgili Açıklamalar

Gerekli görülen kelimeler üzerine şedde (ـّ) işareti konulmuştur.

Fetha, damme ve kesra için kullanılan yardımcı أ،و ve ي harfi yerine, modern Arapça dilbilgisi kurallarına uyularak hemze (.rutşumlunok iteraşi (ءMesela جزء enirey جزؤ, اوايل yerine اوائل , adnışıd nıralnuB .ibig دائ رة enirey مسئلةداي رة yerine مسألة , خطاان yerine خطآن , اشيئ yerine أشي , شئ yerine شيء , اشيأ yerine اشياء gibi kelimelerin yazımında modern Arapça yazım kuralları dikkate alınmış ve farklar tenkitli metne yansıtılmamıştır.

“Üç” anlamına gelen ثلاث/ ثلاثة , “otuz” anlamına gelen ثلاثون/ ثلاثين ve “üç yüz” anlamına gelen ثلاثمائة kelimeleri tüm nüshalarda çoğunlukla sırasıyla şu şekilde yazılmıştır; ثلث/ ثلثة , ثلثون/ ثلثين ve ثلثمائة . Tenkitli metinde ilk kullanım tercih edilmiş ve bu farklar metinde belirtilmemiştir. Bu tercihle hem “üçte bir” anlamındaki ثلث/ ثلثة kelimesi yüzünden çıkabilecek bir karışıklığa mahal verilmemiş hem de modern Arapça yazım kurallarına uyulmuştur. Rakamlar konusunda da esas nüsha dikkate alınmış, modern Arapça rakamlarından farklı olarak sıfır (0) için “٠” yerine “٥” , dört (4) için “٤” yerine “۴” ve beş (5) için “٥” yerine “۵” tercih edilmiştir.

Tenkitli metnin rasyonel sayılarla ilgili bölümünde bazı rasyonel ifadelerin daha iyi anlaşılabilmesi için tarafımızdan köşeli parantez ([]) içinde modern matematikteki karşılıkları verilmiştir.

Nüshalardaki fiil, zamir, işaret zamiri ve ism-i mevsullerdeki müennes-müzekkerlik farklılıkları tenkitli metinde belirtilmemiştir. Ayrıca bazı nüshalarda ıtade حـ يـ نـ ئـذ yerine, kısaltılmış şekli olan ح harfi kullanılmıştır. Bu kısaltma da tenkitli metne yansıtılmamıştır.

Bunların dışında tablo ve şekillerle ilgili esas nüsha ile diğer nüshalar arasındaki farklar belirtilmemiş, tenkitli metne esas nüshanın tablo ve şekilleri alınmış, tablolardaki bazı sayı hataları tarafımızdan düzeltilerek yazılmıştır.

1.4. Türkçe Metnin Hazırlanması İle İlgili Açıklamalar

Metnin giriş kısmının yani ilk fasla kadar olan kısmın sadece önemli görülen yerleri[1] tercüme edilmiştir.

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

Tercüme esnasında bazı matematiksel terimlerin Arapçası tercümesinin yanında parantez içerisinde verilerek aşinalık sağlanmaya çalışılmıştır.

Tercümede müellifin risalede takip ettiği sıraya uyulmuş, bu sıraya göre tercüme yapılmıştır.

Tercüme yapılırken müellifin konuyu açıklayışı aynen, konunun ardından verdiği örnekler sembolik olarak tercüme edilmiştir. Bunun yanı sıra tablo (cetvel) kullanılarak yapılan örneklerde işlemin daha iyi anlaşılabilmesi için müellifin açıklamalarına ilave olarak tarafımızdan bazı izahlar yapılmıştır.

[1] Tezin konusu ile ilgili olmayıp, müellifin, yazma geleneğinin bir parçası olarak girişte yer verdiği ithaf ve övgü ifadeleri ve ilk varak olan 1b varağı tercüme edilmemiştir.

BÖLÜM 2: EŞ-ŞEMSİYYE Fi'L-HİSÂB'IN İÇERİĞİ VE İSLAM MATEMATİK TARİHİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb mukaddime ve iki fenn'den oluşmaktadır. Ancak ikinci fenn'den sonra ayrıca bir teznîb bölümü eklenmiştir.

İki fasıldan meydana gelen mukaddimede hisâbın tanımı ve konusu, doğal ve rasyonel sayıların tarifi, sayıların şekilleri ve basamakları konularına yer verilmiştir.

İki bâbdan oluşan ilk fenn genel olarak hisâbın ana konularına dairdir. Birinci bâbda tam sayılarla iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin nasıl yapıldığı cetveller yardımıyla anlatılmaktadır. İkinci bâb ise rasyonel sayıların hesabına ayrılmıştır. Burada rasyonel sayıların paydalarının açıklanması, irrasyonel sayılar, basit, bileşik ve tamsayılı kesirler ile çarpma, bölme, toplama ve çıkarma bahisleri izah edilmektedir.

İlk fenne nispetle daha ileri seviye konuların açıklandığı ikinci fenn dört bâbdır. İlk bâbda üslü ve köklü sayılar ile sayıların köklerinin bulunması anlatılmaktadır. İkinci bâbda ebced harfleri ve karşılığı olan sayılar, sittînî (müneccimîn) hesâbında iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök bulma işlemleri cetveller ile açıklanmaktadır. Üçüncü bâb mesâha bahsine tahsis edilmiştir. Burada "nokta", "doğru", "yüzey", "açı" gibi kavramların tarifi verilmekte daha sonra şekil ve cisimler tarif edilmekte son olarak da bu şekil ve cisimlerin alan ve hacim hesaplamaları izah edilmektedir. İkinci fennin son bâbı olan dördüncü bâbda ise cebr ve mukâbele yolu ile bilinmeyenli ifadelerin çözümü verilmektedir. Buna göre üslü ve köklü ifadelerle çarpma, bölme, toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılması, birinci ve ikinci dereceden denklemlerin çözüm kümelerinin bulunması ve altı cebirsel denklem konuları burada yer almaktadır.

Son olarak teznîb bölümünde ise çift yanlış hesâbı ve mîzan (sağlama) konuları anlatılmıştır.

Hisâb-ı hindî geleneği içinde değerlendirilebilecek bir eser olan *Şemsiyye*'de hisâb-ı hevâi hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çerçevede eser; aritmetik, sittînî (müneccimîn) hesâbı, mesâha ve cebir konularını içeren orta seviyeli bir eserdir.

Her konu için verilen açıklamalı örnekler ve cetveller ile anlaşılması kolay, ideal bir ders kitabı mahiyetindedir. Bunun dışında eser kendinden önce veya kendi döneminde yazılmış matematik eserlerinden çok farklı bir özellik taşımamakta, hemen hemen aynı konuları tekrar etmektedir.

2.1. Hesap (Mukaddime, 1. Fenn Ve 2. Fennin 1. Bâbı)

2.1.1. Sayı, Şekilleri ve Basamakları

Nîsâbûrî'ye göre hesap; "bilinenlerden sayısal bilinmeyenlere ulaşma yollarının öğrenildiği bilimdir. Hesâbın konusu sayıdır ve sayı; bir ve birden oluşan her şeye ad olarak verilen niceliktir." Burada müellifin sayı tanımındaki "1"e olan vurgusu dikkat çekmekte, Pisagorcu sayı anlayışından oldukça etkilenen İhvan-ı Safâ'nın "1" ile ilgili görüşlerini hatırlatmaktadır. İhvan-ı Safâ'ya göre tüm sayıların kaynağının "1" olması gibi tüm âlemin yaratıcısı da Allah'tır. Nasıl ki tüm sayılar "1"den çıkarlar, âlem de bu şekilde Allah'tan sudûr eder (Kaya, 2003:224).

Nîsâbûrî sayı ve hesap ile ilgili tanımlardan sonra sayıların şekillerini tanıtır. Sayılar eski çağlardan beri her medeniyet tarafından farklı şekillerle sembolize edilmiştir. Bu semboller M.Ö 3000'li yıllara kadar geri götürülebilir. Hint, Çin, Mısır, Bâbil, Yunan ve Maya gibi medeniyetlerin sayı şekillerinden pek çok örnekler verilebilir.[1] Ancak Harizmî'nin *el-Kitâb fi'l-Hisâbi'l-Hind* adlı eseri ile İslam matematik tarihinde ilk kez 9. yy'da[2] kullanılan Hint rakamlarının ve Harizmî'den sonra Hint-Arap rakamları diye anılan rakamların gelişimini göstermek daha uygun olabilir.

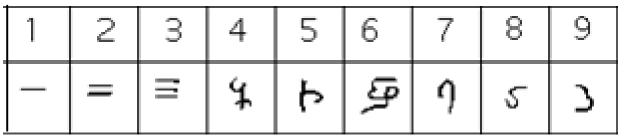
Tablo 3: 1. yy civarında Brahmi rakamları

1	2	3	4	5	6	7	8	9
𑁒	𑁓	𑁔	𑁕	𑁖	𑁗	𑁘	𑁙	𑁚

Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

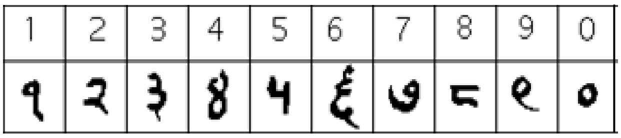
[1] Bu konuda daha geniş bilgi için bakınız: Waerden, 1994; "The MacTutor History of Mathematics archive", 2007.
[2] Salih Zeki Âsâr-ı Bâkiye'sinde bu tarihi 8. yy ortalarına kadar geriletir. Bu görüşünü de Müslümanların 8. yy'da Hindistan'ın kuzey taraflarına kadar giderek Hintlilerle görüşmesine dayandırır. Daha geniş bilgi için bakınız: Zeki, 2003:II, 73-77.

Tablo 4: 4. yy civarında Gupta rakamları



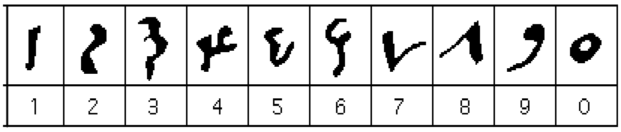
Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

Tablo 5: 11. yy civarında Nagari rakamları



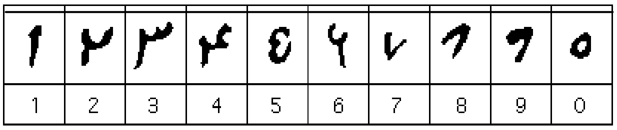
Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

Tablo 6: Sîcî'nin (945-1020) 969 tarihli astronomi çalışmasındaki rakamları



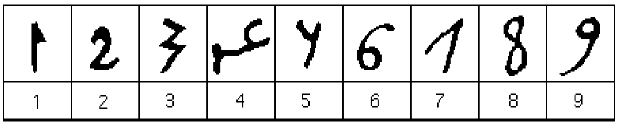
Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

Tablo 7: Ebu'r-Reyhan Bîrûnî'nin (973-1048) 1082'de istinsah edilen bir risalesinden rakamlar



Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

Tablo 8: İbnu'l-Bennâ Merrâkûşî'nin[1] (1256-1321) rakamları



Kaynak: The MacTutor History of Mathematics archive (2007)

[1] Merrâkûşî veNîsâbûrî çağdaş olmalarına rağmen kullandıkları sayı şekilleri oldukça farklıdır. Bunun nedeni Merrâkûşî'nin Batıda (İspanya) Nîsâbûrî'nin ise Doğuda yaşamasıdır. İslam matematikçilerinin yaşadığı coğrafyaya göre sayılarının şekli değişebiliyordu. Daha geniş bilgi için bakınız: Daffa' ve Şevki, 1986:I, 37-50; Zeki, 2003:II, 61-108.

Nîsâbûrî, sayıların şekillerinden sonra basamaklarına geçer. O dönemde henüz milyonlar basamağı “milyonlar” olarak isimlendirilmediğinden bu basamak ve bundan ötesi “bin”in tekrarı ile ifade ediliyordu.

İslam matematiğinde sayıların şekilleri ve basamakları konusu genel hesap kitaplarının bilhassa da ilk ve orta seviyeli hesap kitaplarının çoğunda zikredilmiştir. Mesela Ebu Bekr Muhammed b. el-Hasan el-Kerecî’nin *el-Kâfî fi’l-Hisâb’*ında, Cemşid Kâşî’nin *Miftâhu’l-Hisâb’*ında (Kereci, 1986:32-33; Kâşî,1977:48-49) ayrıca Sıbtu’l-Mardînî’nin *Tuhfetu’l-Elbâb fi ilmi’l-Hisâb* adlı eserinin girişinde bu konulara rastlanabilir (Fazlıoğlu, 1993:42).

2.1.2. Hesap Çeşitleri ve Hindî Hesap

İslam matematik tarihinde kullanılan üç önemli hesap geleneği sırayla; hevâi hesabı, sittînî (müneccimin) hesabı ve hindî hesabıdır.

Nîsâbûrî’nin *Şemsiyye*’de bahis açmadığı Hevâi hesabı, tüm hesap işlemlerini zihnen yaparak sonucu parmakların duruş şekilleri ile ifade etmekten ibarettir. Bu hesap türünün belirli yöntemlerini kullanarak tam ve kesirli sayılarla iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri zihinden yapılabiliyordu. Parmak hesabı da denilen bu hesap Arap-Rum aritmetiği olarak da anılır ve daha çok yazma bilmeyenler tarafından kullanılırdı. Bu hesabın İslam dünyasına ne zaman girdiği ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte Arap tacirlerin komşularından öğrenmiş olabilecekleri düşünülebilir. Bu hesap türünde bilinen en eski çalışma Ebu’l-Vefâ Büzcânî’nin *Kitâbul-Menâzil es-Seb’a* adlı eseridir. Bunun dışında Kerecî’nin *el-Kâfî fi’l-Hisâb’ı* sayılabilir (Saidan, 1996:II, 331-332).

Müellifin oldukça geniş bir yer ayırdığı, hem hesap hem de astronomi ilminin alt dalı olarak kabul edilen sittînî hesâbı yani altmış tabanlı sayı sistemi, hindî hesabının İslam matematikçileri arasında yaygınlaşmasından önce kullanılıyordu. Hindî hesabı ile birlikte kulanım alanını daha çok astronomiye bırakan bu hesap türü daha sonra detaylıca inceleneceğinden bu bilgilerle iktifâ edilmektedir.

İki fenden oluşan *Şemsiyye*’nin ilk fenni ve ikinci fennin ilk bâbı tamamen hindî hesabına ayrılmıştır. Buna göre *Şemsiyye* hindî hesap geleneği içerisinde yer alan genel hesap kitapları arasında görülebilir. Kısaca hindî hesap; halen bizlerin de kullandığı ondalık konumlu sayı sistemidir. Bu sistem sayesinde tam ve kesirli sayılarla iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, kare ve küp alma, karekök ve küp kök çıkarma işlemleri kolaylıkla yapılırdı. Az önce saydığımız gibi işlemlerin izahına iki katını alma ve yarıya bölme işlemleri ile başlanırdı. Modern matematikte görülmeyen bu durum İslam matematikçilerine Hint usûlünden – bölme ve kök çıkarmada iki katını alma ve yarıya bölme işlemleri oldukça fazla kullanıldığından dolayı – intikal etmiştir (Zeki, 2003:II, 121-122).

Hindî hesap ilk kez 9. yy.'da[1] Muhammed ibn Mûsâ el-Harezmî'nin (780-850) *el-Kitâb fi'l-Hisâbi'l-Hind* adlı eserini Halife Me'mun'un emriyle telif etmesi sonucu İslam matematikçileri arasında yayılmaya başlamıştır. Bu eserin en önemli özelliği Hint rakamları ve sıfır ile birlikte ondalık konumlu sayı sistemini kullanmış olmasıdır (Nasr, 1989:78; Saidan, 1996:II, 333; Zeki, 2003:II, 111; Tekeli ve diğ. 2001:161; Yıldırım, 1988:33).

Harezmî'den sonra çağdaşı olan Ya'kub b. İshak el-Kindî *er-Risâle fi İsti'mâli'l-Hisâbi'l-Hindî* adlı eseri, 10. yy'da Ebu'l-Hasan el-Uklidîsî *Kitâb el-Fusûl fi'l-Hisâb el-Hindî*, Ebu'l-Hasan en-Nesevî *Kitâb el-Muknî fi'l-Hisâb el-Hindî*, Ebu'l-Kâsım el-Müctebî el-Antâkî *Kitâbu't-Taht el-Kebîr fi'l-Hisâbi'l-Hindî* adlı eserlerini, 11.-12. yy.'da Ömer Hayyam *er-Risâle fi Hisâbi'l-Hind'*i, Semev'el el-Mağrîbî el-Endülüsî *Kitâbu'l-Kıvâmî fi'l-Hisâbi'l-Hindî'*yi, 13. yy.'da Abdullatif el-Bağdâdî'nin *Muğni'l-Celî fi'l-Hisâbi'l-Hindî*'yi, 14. yy'da İbn Bennâ Merrâkûşî *el-Makâlât fi İlmi'l-Hisâb*'ı, Şihâbuddin İbnü'l-Hâ'im el-Mısrî el-Kudsî *el-Ma'ûne fi'l-Hisâbi'l-Hindî*'yi 15. yy.'da Ebu'l-Hasan Kalesâdî *Tebsıratu'l-Mübtedî bi'l-Kalem el-Hindî'*yi, Cemşid Kâşî *Miftâhu'l-Hisâb*'ı, Ali Kuşçu *Risâle fi'l-Hisâb'*ı, 16. yy.'da Muhyiddin Mehmet b. Hacı Atmaca *Mecmâu'l-Kavâid'*i, Takıyyüddin er-Râsıd *Bugyetü't-Tullâb min İlmi'l-Hisâb*ı,17. yy.'da Ali b. Veli b. Hamza el-Cezâirî el-Mağrîbî *Tuhfetü'l-A'dâd li-Zevi'r-Rüşd ve's-Sedâd'*ı, 18. yy.'da Gelenbevî İsmail Efendi *Hisâbü'l-Küsûr'*ü telif etmişlerdir (Daffa' ve Şevki, 1986:II, 131-302; Zeki, 2004:III, 72-212; Süveysî, 1998:XVII, 244; Fazlıoğlu, 1998:XVII, 248-250).

[1]Hindî hesabın bu yy.'dan önce tacirler vasıtasıyla Suriye'ye kadar getirilmiş ve kullanılmış olabileceğine dair bazı görüşler bulunmaktadır. Ancak bize ulaşan yazılı kaynaklara göre sistemli bir biçimde ortaya konulması 9. yy.'dadır.

Bunların dışında İslam matematikçilerinin yazdığı genel hesap kitaplarının hemen hemen hepsi diğer konu ve hesap türlerinin yanında hindî hesabı ile ilgili bilgiler de vermişlerdir.

İslam matematikçileri hindî hesabında işlemleri daha çok cetvellerle yaparlardı. İki katını alma, yarıya bölme, toplama ve çıkarma işlemleri hemen hemen modern matematikte kullanılan yöntemlerle aynı olmakla birlikte işleme başlama tarafı açısından bazı farklar mevcuttu. Modern matematikte, işlemlere bölme hariç "birler basamağı"ndan yani sağdan başlanırken İslam matematikçileri bazı işlemlere sağdan bazılarına da soldan başlarlardı.

Çarpma, bölme ve 2. ve 3. dereceden kök alma işlemlerine gelince; bunlar bilhassa şekil açısından modern matematik işlemlerinden farklıydılar. İslam matematikçileri eserlerinde tam ve rasyonel sayılarla tam veya yaklaşık kök çıkarma işlemleri için cetvel çizme yöntemine alternatif olarak çeşitli formüller geliştirmişlerdi.[1] Ancak Nizâmeddîn Nîsâbûrî *Şemsiyye*'de bu formüllere yer vermez, bölme ve kök çıkarma işlemleri için önce tahmin sonra da cetvel çizme yöntemlerini izah eder.

Netice olarak hindî hesap İslam dünyasına 9. yy.'da Harizmî'nin eseri ile girmiş ve bu tarihten sonra doğu ve batıda yaşayan İslam matematikçileri tarafından benimsenmiş, özümsenmiş, geliştirilmiş ve diğer coğrafyalara intikal ettirilerek çağlar boyu ayakta kalması sağlanmıştır.

2.2. Ebced Harfleri Ve Altmış Tabanlı Hesap/Hesâb-ı Sittînî (2. Fenn, 2. Bâb)

Nîsâbûrî, *Şemsiyye*'nin ikinci fenninin ikinci bâbını ebced harfleri ve sittînî hesabına tahsis etmiştir. "Cümel rakamları" da denilen "ebced harfleri", Hint rakamlarının yaygınlaşmasından önce Araplar arasında kullanılan ve Arap harflerine sayı anlamları yüklemek şeklinde gerçekleştirilen bir sistemdi. Buna göre Arap harfleri belli bir tertibe göre "1, 2, 3….9", "10, 20, 30…90" ve "100, 200….900" sayılarına karşılık gelir ve bunlar dışında bir sayı ifade etmek istenirse, o sayıyı oluşturacak harfler yan yana yazılırdı. Daha sonra belirli sayılara karşılık gelen bu harflerle sittînî yani altmış tabanlı sayı sistemine uygun olarak iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök alma işlemleri uygulanırdı.

---

[1] Bu konuda daha geniş bilgi için bakınız: Şerbil, 1988:143-154.

Altmış tabanlı sistemde bir sayı 60'tan büyük olursa bu sayı 60'a bölünür bölüm bir üst birim olarak kabul edilir, kalan ise sayının ilk halindeki biriminin aynısı olur. Tüm işlemler bu husus göz önüne alınarak yapılır. Sittînî hesabı daha çok astronomi alanında kullanılır. Çünkü takvim ve zîç hazırlanmasında hesaplanan derece, dakika, saniye… gibi birimler 60'ta devreder.

Ahmed Saidan'a göre İslam dünyasına bu hesap sistemi Bâbil'den Suriye ve Pers kanallarıyla gelmiştir (Saidan, 1996:II, 331). Salih Zeki'ye göre ise Emeviler'in kuruluşunda hazine kayıtları Yunan rakamları ile tutulurdu. Halife I. Velid bunu yasaklayınca Araplar 7. yy'ın sonlarına doğru Arap harflerine sayı anlamları yüklemek suretiyle bu yolu icad etmişlerdir (Zeki, 2003:II, 63-64). Kaynağı neresi olursa olsun İslam matematikçileri ilk dönemlerden itibaren sittînî hesabı ile ilgili ya müstakil ya zîçlerin mukaddimelerinde veyahut da genel hesap kitapları içerisinde anlatmak şeklinde olmak üzere çeşitli telifler ortaya koymuşlardır.

Sittînî hesabı ile ilgili günümüze ulaşan ilk müstakil eser 9. yy.'da Ebû el-Anbes Muhammed b. İshak es-Sumeyrî'nin *Kitâb fi'l-Hisâbi'l-Nücûmî* adlı eseridir ancak sittînî hesabını gelenek haline getiren ilk eser İbnu'l-Mecdî'nin *Keşfu'l-Hakâik fi'l-Hisâb ed-Derec ve'd-Dakâik'*idir (Fazlıoğlu, 1993: 43).

İslam matematikçileri ilk dönemlerden beri hesap kitaplarında hindî hesabı ile birlikte sittîni hesabını da anlatmışlardır. Yani bir önceki konuda saydığımız eserlerin çoğunda bu hesap türü de incelenmektedir. Birkaç örnek vermek gerekirse; Büzcânî'nin *el-Menzilü's-Seb'a*, Uklidîsî'nin *Kitâbu'l-Fusûl fi'l-Hisâbi'l-Hindî*, Abdulkâhir Bağdâdî'nin *et-Tekmile fi'l-Hisâb*, batı İslam dünyasından İbnü'l-Bennâ el-Merrâkûşî'nin *Telhîsu A'mali'l-Hisâb* ve Kalesâdî'nin *Keşfü'l-Esrâr 'an İlmi'l-Gubâr* adlı eserleri sıralanabilir (Süveysi, 1998:XVII, 244). Bunların dışında önemli olarak 18. yy. Osmanlı'sında yaşayan ve muhtemelen bu alandaki ilk Türkçe telifi yapan Câbizâde Halil Fâiz'in *Fezleketü'l-Hisâb*'ı zikredilmelidir (Fazlıoğlu, 1998:XVII, 250).

Sonuç olarak İslam matematikçi ve astronomları sittînî hesap geleneğini hindî hesâbından sonra da devam ettirmişler, genel hesap kitaplarında bu sisteme yer vermişler ayrıca oldukça fazla önemsedikleri zîc ve takvim hazırlamada bu sistemi kullanarak eserlerinde bu konuyu izah etmişlerdir.

2.3. Pratik/Uygulamalı Geometri/Misâha (2. Fenn, 3. Bâb)

Şemsiyye'nin ikinci fenninin üçüncü bâbı misâha bahsine tahsis edilmiştir. Misâha; genel olarak çizgileri, yüzeyleri ve cisimleri ölçme yollarını öğreten ilim dalıdır. Bir başka ifade ile çeşitli hendesî şekillerin uzunluk, alan ve hacimlerini hesap eden ilmi ölçme ile bunun dış dünyaya uygulanmasını konu alan tatbiki ölçmenin toplamıdır (Fazlıoğlu, 2004:18). Bu tanımla dikkat edilmesi gereken nokta "misâha" ile "hendese" arasındaki farktır. Hendese işin sadece teorik kısmı ile ilgilenirken misâha hem teorik hem de pratik bir yön ihtiva etmektedir.

Nîsâbûrî, konuya misâhanın ne olduğu ve bu ilmin temelini oluşturan kavramların tanımlarıyla başlar, başlıca şekil ve cisimleri tanıttıktan sonra bunların yüzey alanı ve hacim hesaplamalarına geçer. Misâha ile ilgili müstakil eserlerin veya bu konuya yer veren genel hesap kitaplarının bahsi açıklayışı hemen hemen bu şekildedir.

İslam dünyasında, tüm alanlarda olduğu gibi mesaha alanında da tercümelerle birlikte belli gelişmeler yaşanmıştır. Bilhassa Hint ve Grek kaynaklarından yapılan tercümelerden sonra Hint'in uygulamalı mesahasıyla Grek'in nazarî mesahasının sentezi meydana getirilmiş, bu sentez Harizmî tarafından ondalık konumsal sayı sistemine uyarlanarak özgün bir "ilm-i misâha" ortaya çıkarılmıştır (Fazlıoğlu, 2004:37-38; Nasr, 1989:82).

İslam matematikçileri arasında misâha ile ilgili yapılan çalışmaların genel bir tarihi seyrine bakılırsa; Harezmî *Kitâbu'l-Cebr ve'l-Mukâbele* adlı eserinin bir bâbını misâha bahsine ayırmış, burada dairenin çevresinin, çapına oranının nasıl hesaplanacağı yani "π"nin yaklaşık değeri ile ilgili üç yöntem vermiştir (Daffa' ve Şevki, 1986:II, 60).

1) $\frac{22}{7} = 3,\ 428571$ 2) $\sqrt{10} = 3,\ 622777$ 3) $\frac{62832}{20000} = 3,\ 416$

Harezmî "π"nin yaklaşık değeri olan "3,1415927"ye en yakın değeri üçüncü yöntemle vermiş görünmektedir.

Harizmî'den sonra Ebû Kâmil Şucâ' b. Eslem el-Mısrî (236-318/850-930) *Kitâbu'l-Misâha ve'l-Hendese*'yi telif etmiştir (Fazlıoğlu, 2004:38; Daffa' ve Şevki, 1986:II, 172). El-Fazl b. Muhammed b. Abdulhamid b. Türk (298/910) ise *Kitâbu'l-Misâha* adlı eserini ortaya koymuştur (Zeki, 2004:III, 157-158; Fazlıoğlu, 2004:38). Daha sonra Ebu'l-Vefâ el-Büzcânî (328-388/940-998) *Kitâb el-Menâzil fi'l-Hisâb* adıyla meşhur olan eserinin yedi bölümlük eserinin üçüncü bölümünü misâha bahsine ayırmıştır (Zeki, 2004:III, 80-81; Ali Mustafa, 2002:75).

11. yy.'da Kerecî eseri *el-Kâfî fi'l-Hisâb*'ın 44-52. Bâblarında Misâha ilminden bahsetmiş, bu ilmin kavramlarıyla bir giriş yaptıktan sonra üçgen ve dörtgenlerin kenar-köşegen uzunluklarının ve alanlarının hesaplanmasını izah etmiştir. Daha sonra da daire ve çokgenlerin uzunluk ve alanlarını, çeşitli cisimlerin hacimlerini anlatmıştır (Kerecî, 1986:128-153). Ayrıca Kerecî bu alana dair *Muhtasar fi'l-Hisâb ve'l-Misâha* adlı başka bir eser daha telif etmiştir (Gökdoğan, 2002:XXV, 278). 12. yy.'da Ömer Hayyam *Mukaddime fi'l-misâha*'yı yazmış, 14. yy.'da İbnü'l-Havvâm eseri *Fevâidü'l-Bahâiyye*'nin üçüncü makalesini misâhaya ayırmıştır. 15. yy.'da Cemşid Kâşi *Miftâhu'l-Hisâb*'ının dördüncü makalesinde misâha bahsini detaylıca incelemiş çok çeşitli şekil ve cisimlerin alan ve hacimlerini hesaplamıştır (Kâşi, 1977:194-391).

2.4. Cebir Ve Mukâbele (2. Fenn, 4. Bâb)

Nîsâbûrî *Şemsiyye*'nin ikinci fenninin dördüncü bâbında cebir ve mukâbele konusunu izah etmektedir. "Cebir" denklemdeki negatif ifadeyi pozitif yapmak için eşitliğin diğer tarafına geçirmek, "mukâbele" ise aynı cins terimleri sadeleştirmek veya bir araya getirmek anlamındadır (Ronan, 2005:249-250; Nasr, 1989:85; Tekeli, 2001:161). Burada cebir ve mukâbelenin anlamı verildikten sonra Şemsiyye'de cebir ve mukâbelenin genel olarak içeriği ve İslam matematikçileri arasında cebirin gelişim seyri verilecektir.

2.4.1. Şemsiyye'de Cebir ve Mukâbele

Nîsâbûrî bu bahsi iki fasılla inceler. İlk fasılda dört mukaddime ile üslü ve köklü ifadelerle çarpma, bölme, toplama ve çıkarmanın nasıl yapılacağını örneklerle açıklar, üç ve beş terimli polinomların köklerinin bulunmasını anlatır.

İkinci fasıla gelince müellif burada altı cebirsel denklemi vererek bunları tek tek örneklerle izah eder. Bahsin genel olarak içeriğini verdikten sonra Nîsâbûrî'nin "cebir ve mukabele" ilmi ile ilgili olarak açıklamalarına geçebiliriz.

Nîsâbûrî'ye göre "cebir ve mukâbele" ilmi "hesap" ilmi gibidir. Yani hesap, belirli özelliklere sahip bilinenlerden sayısal bilinmeyenleri tespit etme yollarının öğrenildiği bilimse, cebir ve mukâbele de bu bilinmeyenleri elde etme yolarından biridir. Bilinenler kök, ilk kök, dinar, dirhem gibi miktarlardır veya çarpma bölme ve bu ikisi dışındakiler gibi işlemlerdir veyahut da bu miktar ve işlemlerin birleşimidir.

Müellifin ilk fasılda verdiği "üslü ve köklü ifadelerle dört işlem uygulamaları" muhtemelen ikinci fasıldaki "cebirsel 6 denklem" için bir tür ön hazırlıktır. Zira ilk fasılda bu ifade ve işlemlere karşı aşinalık kazanan öğrenci cebirsel denklemleri çözerken zorlanmamaktadır. Cebir ve mukâbele alanında ilk eseri veren ve bu ilmin kurucusu sayılan Harezmî'nin ortaya koyduğu, kendisinden sonra da İslam matematikçilerinin çoğu tarafından hesap kitaplarında zikredilen altı cebirsel denklem şu şekildedir:

$ax = b$ $ax = cx^2$ $cx^2 = b$ $\rightarrow$ Basit(müfredât) olanlar

$cx^2 + ax = b$ $cx^2 + b = ax$ $ax + b = cx^2$ $\rightarrow$ Katışık(mukterenât) olanlar

Nîsâbûrî tüm bu denklem türlerinin formüllerini verir ve örneklerle açıklamalarını yapar. Ayrıca $cx^2 + b = ax$ şeklindeki denklem türü için iki ayrı çözüm kümesi ortaya koyar. Burada dikkati çeken nokta Nîsâbûrî'nin bu denklemlerin çözümünde Harizmî veya Abdülhamid İbn Türk gibi geometrik cebir yöntemi olan "kareye tamamlama işlemini" önermemiş olmasıdır. Nîsâbûrî işlemleri tamamen sayısal olarak yürüterek aritmetiksel cebir örneği göstermektedir. Bu yönü ile Nîsâbûrî, Kerecî'nin öncülüğünü yaptığı aritmetiksel cebir hareketini hatırlatmaktadır (Fazlıoğlu, 1993:VII, 197).

Netice olarak Şemsiyye'nin cebir ve mukâbele bahsi kendinden önceki cebir geleneğinin tekrarı olarak görülebilir. Bunun dışında müellif denklemlerin geometrik değil de aritmetiksel ifadesi yolunu tercih edenlerin geleneğinden biri olarak değerlendirilebilir.

2.4.2. İslam Cebir Tarihine Kısa Bir Bakış

Cebr ve Mukâbele'nin, Muhammed b. Musâ el-Harizmî'nin (2.-3./8.-9. yy.) kendi dönemine kadar gelen birikimlerle birlikte bulunduğu ilmî ortamın bilgilerini sistemli şekilde bir araya getirerek yazdığı eseri *Kitâbu'l-Muhtasar fi'l-Cebr ve'l-Mukâbele* ile bağımsız bir bilim dalı haline geldiği konusunda eski ve yeni birçok bilim adamı ittifak etmektedir.

Harizmî'nin Halife Me'mun'un isteği üzerine insanların miras, ticaret gibi meselelerinde, arazi ölçümü ve kanal hafriyatı gibi durumlarda ortaya çıkabilecek hesap problemlerini gidermek için telif ettiği eseri bir mukaddime ve 5 bölümden oluşur (Zeki, 2004:III, 144; Fazlıoğlu, 1993:VII, 196). İlk bölümde Harizmî aritmetiksel ve cebirsel sayı tanımı ile cebirsel sayının üç türü olan x(cezr), x^2(mâl), a(adedü'l-müfred)'yı zikreder ve altı cebirsel denklemin çözülebilmesi için uyulması gereken kuralları sıralar (Fazlıoğlu:1997:XVI, 226). İkinci bölümde bu kuralları geometrik yöntemle ispatlar ki bu durum matematik tarihinde cebrin geometrideki bilinen ilk uygulamasıdır ve "analitik geometri" adına atılmış önemli bir ilk adımdır. Üçüncü bölümde birer terimi bilinmeyen iki terimli çarpımını belirler, dördüncü bölümde bilinmeyenli cebirsel ifadelerle dört işlem yapmanın kurallarını açıklar ve beşinci bölümde de tüm bu anlattıkları ile ilgili olarak bazı cebir problemlerini çözerek kuralların tatbikini pekiştirir (Zeki, 2004:III, 144).

Cebir ilmi, Harizmî'nin attığı temel üzerinde ondan sonraki İslam matematikçileri tarafından yükseltilmiş, muazzam bir bina halini almıştır. İlk katkı Abdulhamit İbn Türk'ten (3./9. yy.) gelmiştir. O "$cx^2 + ax = b$" şeklindeki denklem üzerinde çalışmalar yapmış, bu denklemin çözümü ile ilgi daha detaylı bilgiler vermiştir (Fazlıoğlu, 1993:VII, 197).

İkinci katkıyı yapan Ebu Kâmil eş-Şucâ' (3./9. yy.) cebir üzerine üç önemli eser telif etmiş, bu eserlerinde beş bilinmeyenliye kadar olan denklemleri çözmüş, ilk kez irrasyonel sayıları kullanmış ve cebirin temel kavramlarını Öklit geometrisine dayandırarak bu ilmi mantık kuralları üzerine kurmaya çalışmıştır (Zeki, 2004:III, 148-149; Nasr, 1989:85; Fazlıoğlu, 1993:VII, 197).

Üçüncü önemli katkı da Kerecî'nin (5./11. yy.) *Kitâbu'l-Fahri fi's-Sınâati'l-Cebr* adlı telifinin girişinde ima ettiği üzere; geometrik cebir yerine aritmetiksel cebiri kullanarak cebiri tamamen bağımsız bir ilim haline getirmesiyle gerçekleşmiştir (Fazlıoğlu, 1993:VII, 197; Zeki, 2004:III, 163-164; Nasr, 1989:85; Gökdoğan, 2002:XXV, 278).

Bundan sonra Kerecî'nin eserleri vasıtasıyla öğrencisi olan Semev'el el-Mağrîbî (6./12. yy.) denklemlerin sembolleştirilmesi konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Ömer Hayyam da (6./12. yy.) Harizmî'nin birinci ve ikinci dereceden denklemlerle yaptığı sistemleştirme ve formülasyonu üçüncü dereceden denklemlerle yaparak 13 denklem türü sıralamış ayrıca bir tür matematik tarihçiliği yaparak önceki matematikçilerin bu konudaki çalışmaları ile ilgili bilgiler vermiştir. Bu tarihten sonra cebir ilmine orijinal katkılar olmamış, ama yine de eserler verilmeye devam edilmiştir. Bu eserler arasında Cemşid Kâşi'nin *Miftâhu'l-Hisâb*'ı ve Bahâuddin Âmilî'nin *Hulâsâtu'l-Hisâb*'ı sayılabilir (Fazlıoğlu, 1993:VII, 198).

Osmanlı döneminde de cebir alanında herhangi bir yenilik görülememektedir. Bu dönemde daha çok tasnif etme, detaylandırma ve şerh etme çalışmalarına rastlanmaktadır. 9./15. yy.'da Kadızâde Rûmî'nin *Muhtasar fi'l-Hisâb*'ı, 10./16. yy'da Takiyyüddin Râsıd'ın *Kitâbu'n-Nisebi'l-Müteşâkilefi'l-Cebr ve'l-Mukâbele*'si ve Ali b. Veli b. Hamza el-Mağrîbî'nin *Tuhfetü'l-A'dâd li-Zevi'r-Rüşd ve's-Sedâd*'ı, 17. ve 18. yy.'da Bahâuddin Âmilî'nin *Hulâsâtu'l-Hisâb*'ına yapılan çeşitli şerhleri ve Osmanlı dünyasında klasik İslam cebirinin son meşhur temsilcisi olarak görülen Gelenbevî İsmâil Efendi'nin *Hisâbu'l-Küsûr*'u burada zikredilebilir (Zeki, 2004:III, 193,201,202,206; Fazlıoğlu, 1993:VII, 199).

2.5. Çift Yanlış Hesâbı ve Sağlama/Mîzan (Teznîb)

Nîsâbûrî eserinde Cebr ve mukâbeleyi anlattıktan sonra *Şemsiyye*'yi Cemâluddîn İbrahîm b. Muhammed et-Tîbî'ye vererek mütalaa etmesini rica etmiş, et-Tîbî de eserde çift yanlış hesabı ile mîzan bahislerinin eksik olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine müellif "teznîb" adı ile yeni bir bölüm açarak burada eksik olan konuları kısaca izah etmiştir.

Çift yanlış hesabı; birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin çözüm kümesi için iki farklı tahminde bulunup, bu tahmin ve çıkan hatalı sonuçların belirli bir formüle uygulanması neticesinde doğru sonuca ulaşılan bir hesap yöntemidir. Bu yöntem klasik İslam matematik eserlerinde kendine yer edinmiş hatta müstakil eserlere konu olmuş oldukça eski bir yoldur. Salih Zeki'ye göre bu yöntem İslam matematikçilerine Hintli matematikçilerden intikal etmiştir (Zeki, 2004:II, 254-255).

Bu konuda müstakil eser yazanlara örnek vermek gerekirse Ebu Kâmil Şucâ'nın eseri *Kitâbu'l-Hataeyn* (Daffa' ve Şevki, 1986:II, 172) ve Ya'kub b. Muhammed b. er-Râzî'nin *Kitâb Hisâb el-Hataeyn'*i zikredilebilir (Fazlıoğlu, 1993:52). Bunlar dışında genel hesap kitaplarının bazılarında hisâbu'l-hataeyn'e yer verilmiştir.

Mîzan ise bir çeşit sağlama yöntemidir ve bu yolla işlemden sonra herhangi bir hata olup olmadığı kontrol edilerek işlemin doğruluğundan emin olunur. Sağlama; iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, karekökünü alma ve küp kökünü alma işlemlerinin her birine uygulanabilir. Nîsâbûrî de Şemsiyye'de çok kısa olarak birer örnekle bu işlemlerin sağlamalarının yapılmasını anlatmaktadır.

Bu yönteme göre; işlem yapılan her sayı (örneğin bölme işlemi ise bölünen, bölen, bölüm ve varsa kalan) tercihe göre 9 veya 11'e bölünerek her birinin ayrı ayrı kalanları bulunur. Daha sonra kalan sayılarla en başta hangi işlem yapıldıysa o işlemin aynısı yapılır ve sonuç tutarsa işlem doğrudur.[1]

[1] Bu konu ile ilgili olarak daha geniş bilgi için bakınız: el-Eşhur, 2002:823-831.

Tablo 9: Nizâmuddin Nîsâbûrî ve Şemsiyye fi'l-Hisâb'ın İslam Matematik Tarihindeki Yeri[1]

Ömer Hayyam (ö. 1131)

Semev'el Yahyâ Mağrîbî (ö. 1180)

Sirâceddin Secâvendi (ö. 1204)

Şerefeddin Tûsî (ö. 12. yy)

İbn el-Yâsemin (ö. 1204)

Abdullatif Bağdâdî (ö. 1231)

Abdullah el-Hassâr (1271?)

Kemâleddin b. Yunus (ö. 1242)

İbn Fellûs (ö. 1240)

Esîruddîn Ebherî (ö. 1265)

Nasiruddin Tûsî (ö. 1273)

İbn Bennâ ve Okulu (ö. 1321)

Şemseddin Semerkandî (ö. 1302)

İbn Havvâm (ö. 1324)

Kutbuddin Şîrâzî (ö. 1311)

Nizâmuddin Nîsâbûrî (ö. 1330?)

Nîsâbûrî, Tûsî'nin dolaylı olarak öğrencisidir. Birçok Astronomi eserini şerh etmesi ve bazı eserlerinde ondan Üstâz diye bahsetmesi bunun kanıtıdır.

Nîsâbûrî, Şîrâzî'nin doğrudan öğrencisidir. *Şerh Tahrîru'l-Macestî* adlı yazma eserinin zahriyesinde eseri ona ithaf ettiği ve öğrencisi olduğu bildirilmektedir.

Kemâleddin Fârisî (ö. 1319)

İmâdüddin Kâşî (ö. 1344)

Cemâleddin Türkistânî (1312'de sağ)

Çobanoğlu Muhammed b. Sertâk (ö. 1328 civarı)

Davud Kayserî (1350)

Endülüs ve Mağrib

Seyyid Şerif Cürcânî (ö. 1413)

İbn Hâim (ö. 1412)

Semerkand Okulu(1425 civarı)

Musa Kadızâde (ö. 1444'ten sonra)

Tayboğaoğlu İbn Mecdî (ö. 1447)

Ali Kuşçu (ö. 1474)

Fethullah Şirvânî (ö. 1486)

Fenârizâde Ali Katip Çelebi (ö. 1497)

Nîsâbûrî'nin bazı astronomi eserleri ile *Şemsiyye*'si Semerkand matematik-astronomi okulunda okutulan ana eserler arasındadır. *Şemsiyye*, Ali Kuşçu'nun *Risâletü'l-Muhammediye'* sine kadar Osmanlı Medreselerinde hesap kitabı olarak okutulmuştur.

Sıbt Mardînî (ö. 1506)

Kâtip Alaaddin Yusuf (1512'de sağ)

Kalasâdî (ö. 1486)

Mirim Katip Çelebi (ö. 1525)

İbn Gazi Miknâsî (ö. 1523)

Ebu İshak Kirmânî (ö. 1458)

Ali Kuşçu'nun öğrencisi Kirmânî ve Semerkand okulunun 2. Kuşak üyesi Bircendî tarafından *Şemsiyye*'ye şerh yazılmıştır.

Abdullah Bircendî (ö. 1528'den sonra)

[1] Bu tablo İhsan Fazlıoğlu'nun "Türk Felsefe Bilim Tarihi'nin Seyir Defteri" adlı makalesinden faydalanılarak hazırlanmıştır (Fazlıoğlu 2005).

BÖLÜM 3: TÜRKÇE METİN

Eş-Şemsiyye Fi'l-Hisâb'ın Konuları

Dibâce

Mukaddime

- Birinci Fasıl – Hesâbın Tarifi, Konusunun Açıklanması, Sayının Tarifi ve Kısımları
- İkinci Fasıl – Sayının Şekilleri ve Basamakları

Birinci Fen – Hesâbın Temelleri (Usûlü)

Birinci Bâb – Tamsayıların Hesâbı

- Birinci Fasıl – İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri
- İkinci Fasıl – Çarpma İşlemi
    - Birinci Kısım – Tamsayılarla Çarpma İşlemi
        - Birinci Cins – Bir Basamaklı Sayıların Çarpımı
            - Birinci Nev' – İlk Üç Basamaktaki Sayıların Çarpılması
            - İkinci Nev' – Binli Sayıların Çarpılması
        - İkinci Cins – İki Veya Daha Fazla Basamaklı Sayıların Çarpılması
    - İkinci Kısım – Kesirli Sayıların Çarpılması
- Üçüncü Fasıl – Bölme İşlemi

İkinci Bâb – Kesirli Sayıların Hesabı

- Birinci Fasıl – Sayılar Arasındaki Ortaklık, Farklılık ve Birleşiklilik
- İkinci Fasıl – Kesirlerin Paydaları
- Üçüncü Fasıl – Kesirli Sayılarla Çarpma İşlemi
    - Birinci Nev' – Çarpanların Her ikisinin de Kesirli Sayı olduğu Çarpma İşlemi
        - Birinci Sınıf – Tamsayılı Kesirle Tamsayılı Kesrin Çarpılması
        - İkinci Sınıf – Tamsayılı Kesirle Kesirli Sayının Çarpılması
        - Üçüncü Sınıf – Kesirli Sayı ile Kesirli Sayının Çarpılması
    - İkinci Nev' – Kesirli Sayılarla Tamsayının Çarpılması
        - Birinci Sınıf – Tamsayılı Kesirle Tam Sayının Çarpılması
        - İkinci Sınıf – Kesirli Sayı ile Tamsayının Çarpılması
- Dördüncü Fasıl – Kesirli Sayılarla Bölme İşlemi
    - Birinci Sınıf – Tamsayının Kesirli Sayıya Bölünmesi

- İkinci Sınıf – Tamsayının Tamsayılı Kesre Bölünmesi
- Üçüncü Sınıf – Kesirli Sayının Kesirli Sayıya Bölünmesi
- Dördüncü Sınıf – Kesirli Sayının Tamsayıya Bölünmesi
- Beşinci Sınıf – Kesirli Sayının Tamsayılı Kesre Bölünmesi
- Altıncı Sınıf – Tamsayılı Kesrin Tamsayılı Kesre Bölünmesi
- Yedinci Sınıf – Tamsayılı Kesrin Tamsayıya Bölünmesi
- Sekizinci Sınıf – Tamsayılı Kesrin Kesirli Sayıya Bölünmesi

- Beşinci Fasıl – Kesirli Sayılarla Çarpma, Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

İkinci Fen – Hesâbın Alt Dalları (Furû')

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

- Birinci fasıl – Üslü Sayılar
- İkinci Fasıl – Tam ve Kesirli Sayıların Kareköklerinin Bulunması
- Üçüncü Fasıl – Tam ve Kesirli Sayıların Küp köklerinin Bulunması

İkinci Bâb – Sittînî Hesâbı/Altmıştabanlı Sayı Sistemi

- Birinci Fasıl – Ebced Hesâbına Giriş
- İkinci Fasıl – İki Katını Alma İşlemi
- Üçüncü Fasıl – Yarıya Bölme İşlemi
- Dördüncü Fasıl – Toplama İşlemi
- Beşinci Fasıl – Çıkarma İşlemi
- Altıncı Fasıl – Çarpma İşlemi
- Yedinci Fasıl – Bölme İşlemi
- Sekizinci Fasıl – Karekök Çıkarma İşlemi

Üçüncü Bâb – Mesâha

- Birinci Fasıl – Algılanabilir(somut) İşaretlerden Kabul Edilen Şeylerin Sunulması
- İkinci Fasıl – Şekil ve Cisimlerin Yüzey Alanlarının Hesaplanması
- Üçüncü Fasıl – Cisimlerin Hacimlerinin Hesaplanması

Dördüncü Bâb – Problemlerin Cebir ve Mukâbele Yoluyla Çözülmesi

- Birinci Fasıl
  - Birinci Mukaddime – Üslü ve Köklü İfadelerle Çarpma İşlemi
  - İkinci Mukaddime – Üslü ve Köklü İfadelerle Bölme İşlemi

- ♦ Üçüncü Mukaddime – Üç ve Beş Terimli Polinomların Kökünün Bulunması
- ♦ Dördüncü Mukaddime – x’li İfadelerle Toplama ve Çıkarma İşlemleri

∇ Teznîb – Altı Cebirsel Denklemin Verilmesi

- İkinci Fasıl – Altı Cebirsel Denklemin Örneklerle Açıklanması

Teznîb

- Çift Yanlış Hesâbı
- Mîzan/Sağlama

Dibâce

İlim ve edeb tahsil edenler İlm-i Hisâb’a ilgisiz kalamazlar. Ülke ve devlet işlerinin kontrolü ile uğraşanlar, vezirler ve kâtipler ona muhtaçtırlar. Matematik her açıdan önemli ve ihtiyaç duyulan bir ilimdir.

Eskiden beri kendim ve ilim taliplileri için bir kitap yazmak istiyordum. Bu kitap; külli ve önemli kuralları kuşatacak, araştırmacıyı yoracak gereksiz bilgileri içermeyecek ve âlim bir kişi okuduğunda ona bir şey ekleme ihtiyacı duymayacağı bir eser olacaktı.

Ömür kısa, iş çok. Bu yüzden akıllı kişi ömrünü en önemli olan için harcamalı ve her iki dünyada da faydalı olana ilgi göstermelidir.

Eflatun, ‘zanaat sayıca az değildir…’ demiş. Bunun anlamı; bir sanatın kuralları ne ihtiyaçtan daha az ne de daha fazla olmalıdır, her sanat gerekli olan kurallar üzerine inşa edilir. Zabt etme sınırını aşan amacı engeller. Ben de tüm bunları dikkate alarak bu kitabı Şemseddin Abdullatif b. Reşidüddin’e bir hediye olarak takdim etmek için elimden geleni yaptım. Bu kıyamete kadar baki kalacak bir hediyedir. Onun ismine nispetle de eseri eş-Şemsiyye diye isimlendirdim ve onu bir “mukaddime” ile iki “fenn” üzerine tertip ettim.

3.1. Mukaddime

İki fasıldır.

3.1.1. Birinci Fasıl: Hesâbın Tarifi, Konularının Açıklanması, Sayının Tarifi ve Kısımları

Hesap bilimi (İlm-i hisâb), kendisiyle, belirli özelliklere sahip bilinenlerden sayısal bilinmeyenleri tespit etme yolları(yöntemleri) öğrenilen bir bilimdir. Konusu sayıdır; sayı, bir ve birden oluşan her şeye ad olarak verilen bir niceliktir. Bir veya birden oluşan şey mutlak (kayıtsız) ise, yani bir, iki, üç ve on gibi kendisinden daha büyük (fazla) bir öbeğe/bütüne izafe edilmezse tam(sahih) diye adlandırılır.

$N = \{0, 1, 2, 3, 4...\}$

Kendisinden daha büyük bir öbeğe izafe edilirse, bir birim varsayılan iki-de-bir ve bir birim sayılan beş-de-iki gibi, bir birim varsayılır/kabul edilir. Birinci durumda(surette) 'bir', yarım(1/2), ikinci durumda ise 'iki', beş-de-iki (2/5) olur ve rasyonel(kesir) olarak adlandırılır.

$a, b \in Z, b \neq 0 \rightarrow \frac{a}{b}$ bir rasyonel sayıdır. Yani $Q = \{ \frac{a}{b} \mid a, b \in Z \text{ ve } b \neq 0\}$

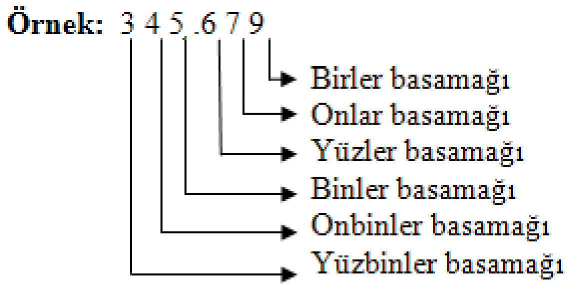
Hukemâ "1"in sayı olup olmadığı konusunda ihtilafa düşmüşlerdir. Aslında zikrettiğimiz gibi "1" sayıdır.

3.1.2. İkinci Fasıl: Sayıların Şekilleri ve Basamakları

Sayıların şekilleri Hind Hukemâsının ortaya koyduğu üzeredir. Bu 9 rakam şöyledir:

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

Sayıların basamakları üçtür. Sağdan sola doğru alınır ve ilk basamağın "birler basamağı", ikinci basamağın "onlar basamağı", üçüncü basamağın "yüzler basamağı" olarak isimlendirilmesi konusunda ittifak edilir. Bu üç basamak ve bundan sonra diğer üç basamak peş peşe gelir. Diğer üç basamağın isimleri ilki gibidir ancak birler basamağının yerine binler, onlar basamağının yerine onbinler, yüzler basamağının yerine yüzbinler basamağı ismi verilir. Böylece her üç basamağı, isimleri, “bin” lafzını artırman dışında önceki üç basamağın isimleri olan diğer üç basamak takip eder.[1]



Basamakları öğrenmiştin; bilki 9 şekilden (rakamdan) herhangi bir şekil ilk basamakta olduğunda onun işareti 1’den 9’a kadar olan peş peşe rakamlardan biri, ikinci basamakta olduğunda 10’dan 90’a kadar olan onluklardan biri ve üçüncü basamakta olduğunda 100’den 900’e kadar olan yüzlüklerden biridir. Buradan kıyasla; her üç basamaktan sonra diğeri gelir ve sonra gelen her bir basamak için tekrar ettiği kadarıyla bir, iki veya daha fazla “bin” lafzı kullanılır. Her bir basamak için, orada sayı bulunmaması halinde basamaklarda bir eksiklik olmasın diye küçük bir daire şeklindeki sıfır koymak gerekir. Sıfır konulmasıyla “on”un şekli “10” olur. Eğer sıfır yapılmasaydı “1” olurdu. “Yüz” ün şekli “100” olur. Eğer bir şey yapılmasaydı “1”, sadece bir tane sıfır konulsaydı “10” olurdu. Bu kıyas üzerine sayılar bir araya getirilir.

1. Birler: (1, 2, 3,…..9)

2. Onlar: (10, 20, 30,…….90)

3. Yüzler: (100, 200, 300……..900)

[1] Müellif, modern matematiğe göre yüzbinler basamağından sonra gelen milyonlar basamağından bahsetmez, bunun yerine “elfü’l-elf” yani “binin bini” (İki tane binin çarpılması) basamağı gelir.

3.2. Birinci Fenn: Hesâbın Temelleri

İki bâbdır.

3.2.1. Birinci Bâb: Tam Sayıların Hesâbı

Üç fasıldır.

3.2.1.1. Birinci Fasıl: Doğal Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

İki katını alma, sayıyı kendisi kadar arttırmaktır. Yarıya bölme, sayıyı yarısı kadar azaltmaktır. Toplama, bir sayının daha küçük veya daha büyük bir sayı kadar artmasıdır. Çıkarma, bir sayının, ondan daha büyük olmayan bir sayı kadar eksilmesidir. Tamsayılar hakkında bu anlamlar (tanımlar), artırılmış dikkat ve çoğaltılmış işleme ihtiyaç duyulması demektir.

I. İki Katını Alma İşlemi

Senin için bu işlemler arttığında iki katını alma işlemi için pek çok satır ve sütunu olan bir cetvel çiz. Sayının rakamlarını cetvelin başına koy ve sol taraftan işleme başla. Sayının rakamlarının birer birer katını al ve sonucu rakamla sonuç arasına bir çizgi çektikten sonra rakamın altına koy. Rakam, iki katı alma işleminden sonra 10 veya daha büyük olursa bir önce yapılan işlem üzerine 10 için 1 artır. 10 üzerinden artmış olanı da sonucun da bulunduğu ara çizgilerin altındaki yerine koy. Çizgilerin altında oluşan sayı sonuçtur.

Misal: 650.372 sayısının iki katını almak istedik. Cetvel çizdik ve rakamları cetvelin başına böyle koyduk. Sayının solundaki 6 ile başladık. O şekilde iki katını aldık, 12 oldu. Çizgi çektikten sonra 12'nin birler basamağındaki 2'yi altına, onlar basamağındaki 1'i sola koyduk. Sonra 5'in iki katını aldık, 10 oldu. Çizgi çektikten sonra 5'in altına 0 koyduk ve soldaki 2'nin üzerine onlar basamağındaki "1" için 1 artırdık. 3 olan toplamı çizgiden sonra 2'nin altına koyduk. Sonra 0'ın sağındaki 3'ün iki katını aldık, 6 oldu. 6'yı 3'ün altına koyduk. Sonra 7'nin iki katını aldık, 14 oldu. 14'ün 4'ünü 7'nin altına koyduk. 1'ini de bir önceki rakam

6	5	0	3	7	2

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

olan 6'ya ilave ettik, 7 oldu, 7'yi de 6'nın altına koyduk. Sonra 2'nin iki katını aldık, 4 oldu, 4'ü 2'nin altına koyduk. Çizgilerin altında kalan sayı yani "1.300.744" işlemin sonucudur.

II. Yarıya Bölme İşlemi

Yarıya bölmede de işlem sağ taraftan başlaman gereği dışında böyledir. Çift olan her rakamın altına çizgi çektikten sonra yarısını koyarsın. Birler basamağı dışındaki basamaklardaki rakamlar tek olursa yarıya bölmeden sonra elde edilen yarım (nısf) için solundaki rakamın yarısının üzerine "5" artırırsın. Yarımdan sonra bir şey kalırsa çizgi çektikten sonra yarısı alınan rakamın altına koyarsın. Eğer tek rakam ilk basamakta olursa ve o rakam 1 olursa yarıya bölmeden elde edilen yarım için (0 tam bir bölü iki) ½ koyarsın. Eğer ilk basamaktaki rakam 1'den başka bir rakam olursa, 0'ın yerine rakamın yarıya bölümünden çıkan bölümü koyman dışında bu şeklin aynısını koyarsın.

Misal: 1076543'ün yarısını bulmak istedik. Cetveli çizdikten ve işlem tamamlandıktan sonra cetvelin şekli böyle olur. Çizgilerin altında $538271\frac{1}{2}$ elde edilir.

1	0	7	6	5	4	3
	5	3	3	2	2	1
			8		7	$\frac{1}{2}$

3:2 = $1\frac{1}{2}$'dir. 4:2=2'dir. Bir önceki rakam olan 3 tek sayı olduğundan 4'ün yarısı olan 2 üzerine 5 arttırdık 2+5=7 oldu. 5:2=$2\frac{1}{2}$'dir. Tam kısım olan 2'yi 5'in altına yazar, yarım yani $\frac{1}{2}$ için bir sonraki rakam olan 6'nın yarısı üzerine 5 arttırırız. 6:2=3 $\rightarrow$ 3+5=8 olur.

7:2=3 $\frac{1}{2}$’dir. Tam kısmı olan 3’ü 7’nin altına yazar, yarım kısmı için de bir sonraki rakamın yarısı üzerine 5 arttırırız. Bu şekilde işlem sona erer ve çizgilerin altında kalan rakamlar 538271 $\frac{1}{2}$ işlemimizin sonucudur.

III. Toplama ve Çıkarma İşlemi

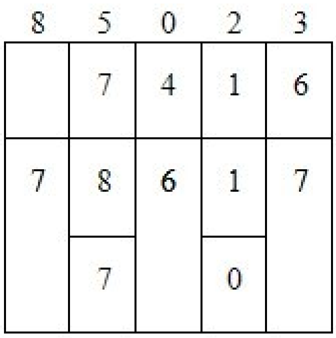
Toplamak veya çıkarmak istenen sayıların ilki (büyüğü) cetvelin en üstüne, ikinci sayı da bu sayının altına yerleştirilir. Toplanan veya çıkarılan sayıların aynı basamakları alt alta getirilir. İşlem soldan sağa doğru yapılır. Toplama işleminde iki rakamın toplamı 10’dan fazla olursa elde bir önceki (soldaki) rakama verilir. Çıkarma işleminde ise küçük rakamın büyük rakamdan çıkarılması gerekirse bir önceki (soldaki) rakamdan bir onluk alınarak küçük rakama verilir ve onluk alınan rakam da bir eksiltilerek tekrar yazılır.

Misal: 125.403 ile 39.867 sayısını toplamak istedik.

1	2	5	4	0	3
	3	9	8	6	7
	5	4	2	7	0
	6	5			

Sol taraftan başlıyoruz. 1’in altında sayı olmadığı için bir işlem yapmaya gerek yoktur. Onbinler basamağındaki 2+3=5’i 3’ün altına yazdık. Binler basamağında 5+9=14’tür. 14’ün 4’ünü 9’un altına yazdık, eldeyi de bir önceki rakama yani 5’e verdik. 5+1=6’yı 5’in altına yazdık. Yüzler basamağında 4+8=12’dir. 12’nin 2’sini 8’in altına yazdık, eldeyi bir önceki rakam verdik. Onlar basamağında bir işlem yapmamıza gerek yoktur. Birler basamağında ise 3+7=10, 10’un 0’ını 7’nin altına eldeyi de bir önceki basamağa verdik. Çizgilerin altında oluşan sayı yani 165.270 işlemimizin sonucudur.

Misal: 85.023’den 7.416’yı çıkarmak istedik.



Sol taraftan işleme başladık.[2] Onbinler basamağında bir işlem yapmamıza gerek yoktur. Binler basamağında 5’ten 7 çıkmayacağı için bir önceki rakamdan yani 8’den bir onluk aldık ve 8-1=7’yi altına yazdık. Aldığımız onluk ile 5 rakamı 15 oldu ve 15-7=8’i 7’nin altına yazdık. Yüzler basamağında 0’dan 4 çıkmayacağı için bir önceki rakamdan onluk aldık ve o rakamı 1 eksilttik. Aldığım onluk ile 0 rakamı 10 oldu ve 10-4=6’yı 4’ün altına yazdık. Onlar basamağında 2-1=1’i 1’in altına yazdık. Birler basamağında 3’ten 6 çıkmayacağı için bir önceki rakamdan onluk aldık ve 13-6=7’yi 6’nın altına yazdık. Çizgilerin altında oluşan sayı yani 77.607 işlemimizin sonucudur.

3.2.1.2. İkinci Fasıl: Çarpma İşlemi

Çarpma işleminin tam ve rasyonel sayılar için en genel tarifi; çarpma işleminin sonucu olacak sayının çarpanlardan birine oranı ile diğer çarpanın 1’e oranının eşitlenmesidir. (Herhangi bir sayının çarpanlardan birine oranının diğer çarpanın 1’e oranı gibi olmasıdır.)

Tam sayılarda; 3’ü 4’le çarparsan sonuç 12 olur. Çünkü 12’nin 3’e nispeti 4’ün 1’e nispeti gibidir. Ve bunun gibi 12’nin 4’e nispeti 3’ün 1’e nispeti gibidir.

Yani; $a, b, x \in N \rightarrow \frac{x}{a} = \frac{b}{1} \rightarrow a.b = x$

$3.4 = 12 \quad \rightarrow \quad \frac{12}{3} = \frac{4}{1} \quad \rightarrow \quad \frac{12}{4} = \frac{3}{1}$

Kesirli sayılarda; ½’yi 1/3 ile çarparsan sonuç 1/6 olur. Çünkü 1/6’nın ½’ye nispeti 1/3’ün 1’e nispeti gibidir ve aynı şekilde 1/6’nın 1/3’e nispeti ½’nin 1’e nispeti gibidir. Çarpmanın tarifinden konu açıklığa kavuşur.

[2] Toplama işlemi sağ taraftan da sol taraftan da başlanarak yapılabilir ancak çıkarma işlemine soldan başlamak gerekir.

$$\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c} \in Q \rightarrow \frac{1}{a} . \frac{1}{b} = \frac{1}{c} \rightarrow \frac{\frac{1}{c}}{\frac{1}{b}} = \frac{\frac{1}{a}}{1}$$

$$\frac{1}{2} . \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \rightarrow \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{3}}{1} \rightarrow \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{2}}{1}$$

İki farklı sayının yerlerinin değiştirilerek çarpılması sonucu değiştirmez, her iki şekilde de sonuç birdir. Öklid yedinci kitabında bunun anlamı üzerine ispat yapmıştır.

$a, b \in N \rightarrow a.b = b.a$ $\quad$ $\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in Q \rightarrow \frac{a}{b} . \frac{c}{d} = \frac{c}{d} . \frac{a}{b}$

Çarpma iki kısımdır:

A.Tam Sayılarla Çarpma

B.Rasyonel Sayılarla Çarpma[3]

A. Tam Sayılarla Çarpma İki Cinstir:

a. Tek basamaklı sayıların çarpımı: Bu sayılar bir basamaklıdır. 10 ve 100 gibi. (işlem yaparken 0 basamak olarak sayılmıyor)

b. İki veya daha fazla basamaklı sayıların çarpımı: 15 ve 125 gibi sayıların çarpılmasıdır.

a. Tek Basamaklı Sayılarla Çarpma İki Nev' dir:

I. "Bin" lafzının olmadığı çarpma (Binler basamağına kadar olan çarpma)

II. "Bin" lafzının olduğu çarpma. (Binler basamağı ve üzerindeki basamaklarla olan çarpma)

[3] Bu konu ikinci bâbda izah edilmektedir. Muhtemelen yazar genel bir tablo oluşturmak amacıyla burada konunun adını zikretmiştir.

I. Binler Basamağına Kadar Olan Çarpma 6 Sınıftır:

1. Birlerin birler ile çarpılması: Her bir sayının 1 ile çarpılması kendisini verir çünkü "1" çarpmada etkisiz elemandır. Bir sayının 2 ile çarpılması 2 katını, 3 ile çarpılması 3 katını, 4 ile çarpılması da 2 katının 2 katını verir.

$a \in N,\ 1 \in N \rightarrow a.1 = 1.a = a$ $\qquad$ $a, b, c \in N \rightarrow a.b = c$

6.6 = 36	7.7 = 49	8.8 = 64	9.9 = 81
6.7 = 42	7.8 = 56	8.9 = 72	
6.8 = 48	7.9 = 63		
6.9 = 54			

- $\forall$ a, b $\in$ N ve 5 < a < 10, 5 < b < 10 ise; a.b=10.[(a-5)+(b-5)]+[(a-5).(b-5)][4]

Misal: 8 ile 7'yi çarpmak istedik. İkisinin 5'ten fazlalıkları sırayla 3 ve 2'dir. Bu iki sayıyı toplayıp 10'la çarptık. 3 + 2 = 5 $\rightarrow$ 5.10 = 50 oldu. Bunu sonucu sakladık. Sonra 8 ile 7'nin 5'ten fazlalıklarını çarpıp sakladığımız sonuca ekledik. 3.2 = 6 $\rightarrow$ 50 + 6=56 işlemimizin sonucudur. Formülle ifade edersek;

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

2. Birlerin onlar ile çarpılması:

$1 \leq a \leq 9$ ve $1 \leq b \leq 9 \rightarrow a.(10.b) = 10.(a.b)$

Misal: 3.40 = 3.(4.10) = 12.10 = 120

3. Birlerin yüzler ile çarpılması:

$1 \leq a \leq 9$ ve $1 \leq b \leq 9 \rightarrow a.(100.b) = 100.(a.b)$

Misal: 5.300 = 5.(3.100) = 15.100 = 1500

4. Onların onlar ile çarpılması:

$1 \leq a \leq 9$ ve $1 \leq b \leq 9 \rightarrow (10.a).(10.b) = 100.(a.b)$

Misal: 30.40 = (3.10).(4.10) = 12.100 = 1200

---

[4] Bu formül ile işlem bazen sonuçtan 5 eksik veya 5 fazla çıkabilmektedir.

5. Onların yüzler ile çarpılması:

$1 \leq a \leq 9$ ve $1 \leq b \leq 9 \rightarrow (10.a).(100.b) = 1000.(a.b)$

Misal: 50.700 = (5.10).(7.100) = 35.1000 = 35000

6. Yüzlerin yüzler ile çarpılması:

$1 \leq a \leq 9$ ve $1 \leq b \leq 9 \rightarrow (100.a).(100.b) = 10000.(a.b)$

Misal: 200.300 = (2.100).(3.100) = 6.10000 = 60000

II. Binler Basamağı Ve Üzerindekilerle Olan Çarpma

- $a, b, p, q \in N \rightarrow [a.(1000)^p].[b.(1000)^q] = (1000)^{p+q}.(a.b)$

Misal: 50.000.000 ile 600.000.000.000'ı çarpmak istedik. Her iki sayıdaki bin lafızlarını atıyoruz. Geriye 50 ile 600 kalıyor. Bunun da onlarla yüzlerin çarpılmasındaki gibi çarpıyoruz. 30.000 oluyor. Daha sonra attığımız binleri de veriyoruz ve sonuç 30.000.000.000.000.000.000 oluyor.

Eğer tek basamaklı sayılarla çarpmanın yolunu öğrendiysen bileşik sayıların çarpılması kolay gelir.

b. Bileşik Sayıların Çarpımı:

Çarpan ve çarpılandaki rakamların her birinin basamak değerleri birbirleri ile çarpılır ve sonuçlar toplanır.

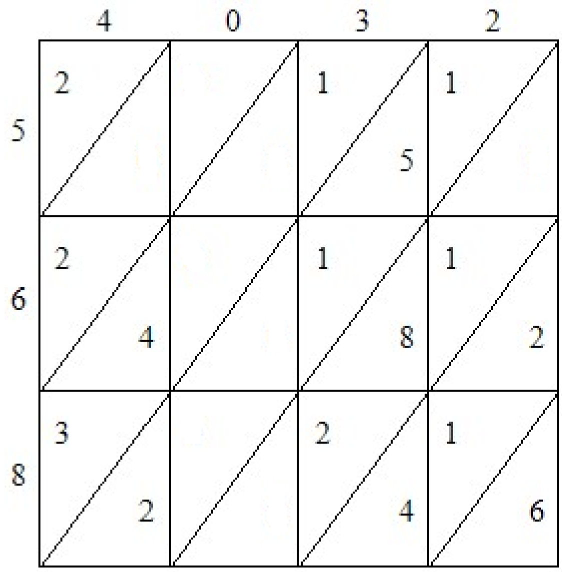
$a, b, c, d, e, f \in N \rightarrow a = b+c,\ d = e+f \rightarrow a.d = (b+c).(e+f)$

Misal: 12.1200 = (10+2).(1000+200) = 10.000+2.000+2.000+400 = 14.400

Eğer sayılar büyür ve işlem yapmak zorlaşırsa çarpanların basamak sayısı kadar karesi olan bir cetvel çizeriz ve işlemi bu cetvel yardımı ile yaparız.

Cetvel Yardımıyla Bileşik Sayıların Çarpılması:

Misal: 4032 ile 568’yi çarpmak istedik.



Üstten ve soldan aynı karede buluşan rakamlar çarpılır ve sonucun onlar basamağı üst, birler basamağı da alt üçgene gelecek şekilde yerleştirilir. İşlemin sonucunu tespit etmek için büyük dörtgendeki altı çapraz çizginin arasında kalan sayılar sağ alt köşeden başlayarak toplanarak yazılır ve sayı oluşur. Yani “6” birler basamağını, 4+1+2=7 “7” onlar basamağını, 2+8+1=11 “11” in “1”i yüzler basamağını oluşturur. Diğer “1” i elde olarak bir sonraki basamağa ekleriz. 1+2+1+5+1=10 “10”un “0”ı binler basamağını oluşturur, “1” de elde olarak bir sonraki basamağa ekleriz. 1+3+4+1=9 “9” onbinler basamağını, “2” yüzbinler basamağını ve yine “2” milyonlar basamağını oluşturur. İşlemin sonucu “2.290.176”.

3.2.1.3. Üçüncü Fasıl: Bölme İşlemi

Bölme; herhangi bir sayının (bölme işleminin sonucu olacak sayı) 1’e oranın bölünenin bölene oranına eşitlenmesidir.

a, b, c $\in$ N $\rightarrow$ $\frac{a}{b}=\frac{c}{1}$ veya a : b = c $\rightarrow$ a = b.c Tam bölme durumunda

a, b, c, k $\in$ N $\rightarrow$ $\frac{a}{b}$ işleminin sonunda bölüm c, kalan k’dır. Yani a=b.c+k’dır.

Bölme İşleminde I. Yöntem:

Bölünen ve bölen birbirlerine eşit olurlarsa bölüm 1 olur ki bu durumda bir işleme gerek yoktur. Ancak bölünen ve bölen arasında bir fazlalık varsa ve bölünen bölenden büyükse, bölenle çarpıldığında bölünene eşit veya bölünenden daha küçük olacak bir sayı seçeriz. Eğer bölen bu sayıyla çarpıldığında sonuç bölünene eşit çıkıyorsa o sayı bölümdür, sonuç bölünenden küçükse çıkarma işlemi yapılır ve kalana bölenden küçük mü büyük mü diye bakılır. Eğer kalan, bölenden küçük değilse bölenle çarpıldığında kalana eşit veya ondan daha küçük olacak başka bir sayı istenir. Eğer sayı kalana eşitse, bu ve ilk bulduğumuz sayının toplamı bölme işleminin sonucudur. Eğer sayı kalandan küçükse ondan çıkarılır ve bu kalanın kalanının bölenden küçük mü yoksa büyük mü olduğuna bakılır ve bu şekilde kalanlar bitene kadar işlem devam eder.

Misal: 80040'ı 24'e bölmek istedik.

24'le çarpıldığında 80040 'a eşit veya ondan daha küçük olacak sayıyı arıyoruz. Yani; $24x_1 \leq 80040$ olmalıdır. $x_1 = 3000$ (4000 olamaz çünkü bu sayının 24'le çarpımı bölünenden büyük olur) olursa 24.3000 = 72.000 olur. Bu sayı bölünenden küçüktür. Öyleyse bölümü oluşturacak sayılardan ilki 3000'dir. Kalan 80040 – 72000 = 8040'tır. Başka bir sayı aradık; $x_2 = 300$ olursa 24.300 = 7200 olur. Bu sayı kalandan küçüktür. Öyleyse bölümü oluşturacak sayıların ikincisi 300'dür. Kalan 8040 – 7200 = 840'tır. Başka bir sayı denedik; $x_3 = 30$ olursa 24.30 = 720 olur. Bu sayı kalandan küçüktür. Öyleyse bölümü oluşturacak sayıların üçüncüsü 30'dur. Kalan 840 – 720 = 120'dir. Başka bir sayı denedik; $x_4 = 5$ olursa 24.5 = 120'dir ve kalana eşittir. O zaman bölümümüz $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ olacaktır. Yani 3000 + 300 + 30 + 5 = 3335'tir. Eğer bölüneni 80046 farz etseydik bölüm yine 3335 olacaktı ama dördüncü işlem sonunda kalan 6 olacaktı.

Bölme İşleminde II. Yöntem:

Bölme işleminde bölünen büyüdükçe işlem yapmak zorlaşır. Bu durumda sütün ve satırları olan bir cetvel çizerek işlemi daha kolay yapabiliriz. Bölüneni cetvelin en üstüne peş peşe olarak koyarız. Böleni de biraz mesafe bıraktıktan sonra altına peş peşe yerleştiririz. Sonra uygun olan en büyük rakamı bölenin birler basamağı hizasından cetvelin en üstüne koyarız. Bu rakamı birer birer bölenin rakamlarıyla çarpar sonuçları da bölünenin rakamlarından çıkarır böleni cetvelde bir sütun sağa kaydırarak tekrar yazarız. Bundan sonra uygun olabilecek başka bir rakam bulur onu da cetvelin en üstüne bir önceki koyduğumuz rakamın sağına yerleştiririz. Bu rakamla da aynı işlemleri yapar ve bölünenin rakamları bitene kadar devam ederiz. İşlem sonunda cetvelin en üstünde oluşan sayı bölümdür.

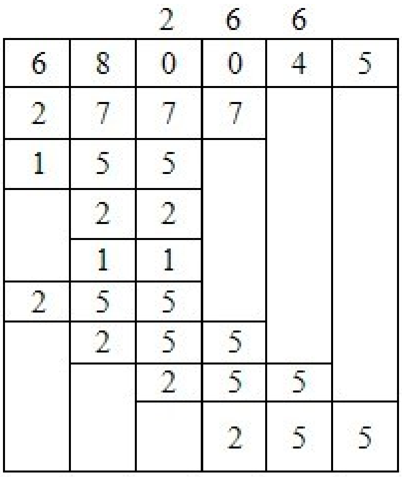
Misal: 680.045'i 255'e bölmek istedik.

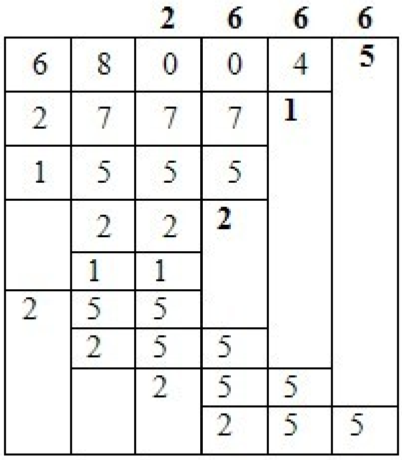
6	8	0	0	4	5
2	5	5			

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

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

Bölünen ve bölen şekildeki gibi cetvele yerleştirilir. Sonra bölme işlemine uygun olabilecek en büyük rakam; bu işleme göre 2 bölenin birler basamağı hizasından cetvelin en üstüne yerleştirilir. Daha sonra da 2 bölenin yüzler basamağı olan 2 ile çarpılır, sonuç yani 4 bölünenin yüzbinler basamağındaki 6'dan çıkarılır. Kalan 2, 6'nin altına yazılır. Bu işlemlerden sonra cetvelin en üstüne yazdığımız 2 ile bölenin onlar ve birler basamağındaki rakamlarla aynı işlemler tekrar edilir. 5.2 = 10 olur ancak 8'den 10 çıkmayacağı için soldaki 2'den bir onluk alınıp çıkarılır ve kalan 1, 2'nin altına yazılır. Bölenin birler basamağındaki 5 için de aynı işlemler takip edilir. 5.2=10 Bu sefer 8'den 10 çıkarılabilir çünkü basamaklar uygundur. Kalan 7, 8'in altına yazılır. Böylece bölen, cetvelin en üstündeki 2 ile tek tek çarpıldıktan sonra sağa doğru bir sütün kaydırılarak tekrar yazılır. Bu işlemden sonra işlemin en başında bölme işlemine uygun mümkün olabilecek en büyük sayıyı takdir edildiği gibi başka bir sayı daha takdir edilir ve bulunan sayı cetvelin en üstündeki 2'nin sağına yazılarak 2 ile yapılan tüm işlemler tekrarlanır. Bölünenin birler basamağına ulaşınca işlem bitmiş demektir. Cetvelin en üstünde oluşan sayı bölme işleminin sonucu yani bölümdür. Bölünen sayının altındaki sütunlarda çıkarma işlemleri neticesinde rakamlar kaldıysa, bu rakamlar da soldan sağa doğru yazılarak işlemin kalanını oluşturur. Örnekteki işlemde bölüm 2666, kalan ise 215'tir.





3.2.2. İkinci Bâb: Kesirli Sayıların Hesâbı

Altı fasıldır.

3.2.2.1. Birinci Fasıl: Sayılar Arasındaki Ortaklık, Farklılık ve Birleşiklilik

"1" dışındaki iki sayıdan ya küçüğü büyüğünü tam sayar ya da saymaz. Saymaktan maksat azaltmaktır. Küçük sayı büyüğünden birkaç defa azaltılırsa büyük sayıdan bir şey kalmaz. İşte bu tür sayılara "birleşik" (mütedâhil) sayılar denir. Biraz önce anlattığımız iki sayının yanına "1" dışında üçüncü bir sayı getirilirse, bu sayı diğer ikisini ya tam sayar (katıdır) ya da saymaz (katı değildir). Eğer tam sayarsa bu sayılara "ortak" (müşârik), saymazsa da "farklı" (mütebâyin) denir.

I. Kısım: Birleşiklilik (Tedâhul)

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

4 ve 20 $\rightarrow$ $\frac{1}{4}+\frac{1}{20}=\underset{(5)}{\frac{1}{4}}+\frac{1}{20}=\frac{5.1}{5.4}+\frac{1}{20}=\frac{5+1}{20}=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

II. Kısım: Ortaklık (İştirak)

6 ve 20 $\rightarrow$ 6, 20'den üç defa eksiltilirse 6.3 = 18 $\rightarrow$ 20 – 18 = 2 kalır. Bu sayı 6'dan küçüktür. Öyleyse 6'nin 20'yi sayması (katı olması) mümkün değildir. Ancak 2, üç defa 6'dan eksiltilirse bir şey kalmaz. Anladık ki 2 diğer iki sayı yani 6 ve 20'nin katıdır.

$$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{a.p}{b.p}+\frac{c.q}{d.q}=\frac{a.p+c.q}{b.p}$$

$$6 \text{ ve } 20 \rightarrow \frac{1}{6}+\frac{1}{20}=\underset{(10)}{\frac{1}{6}}+\underset{(3)}{\frac{1}{20}}=\frac{1.10}{6.10}+\frac{1.3}{20.3}=\frac{10+3}{60}=\frac{13}{60}$$

III. Kısım: Farklılık (Tebâyün)

11 ve 50 $\rightarrow$ 11, 50'den 4 kez eksiltilirse 11.4 = 44 $\rightarrow$ 50 – 44 = 6 kalır. 6, 11'den çıkarılırsa 11 – 6 = 5 kalır. 6'dan da 5 çıkarılırsa 6 – 5 = 1 kalır. Böylece anladık ki 11 ve 50 farklıdır (mütebâyin). Eğer sayılar çok olsaydı iki sayı arasında şu yolu izlerdik:

İki sayının herhangi bir sayıda ortak olduklarını bulduğumuzda bu sayıyı üçüncü ile birlikte dikkate alırız. Bunları da herhangi bir sayıda ortak bulursak dördüncü ile birlikte dikkate alırız. Bu şekilde son sayıya kadar devam eder.

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

$$11 \text{ ve } 50 \rightarrow \frac{1}{11}+\frac{1}{50}=\frac{1.50+1.11}{11.50}=\frac{61}{550}$$

Ortaklık örneği:

"16, 20, 36, 42". 16 ve 20 "4"te ortaktırlar. 36'yı "4" için dikkate alırsak bu iki sayı arasında birleşiklilik ilişkisi olduğunu görürüz. 42'yi "4" için dikkate alırsak bu iki sayının "2" de ortak olduklarını görürüz. Öyleyse "16, 20, 36, 42" nin ortak böleni "2"dir.

Birleşiklik örneği:

"360, 90, 9, 3". Bu sayıların ortak böleni 3'tür.

Farklılık örneği:

“27, 81, 75, 44”. 27 ve 81 arasında birleşiklilik ilişkisi vardır. 75’i de dikkate aldığımızda bu üç sayı “3”de ortaktırlar. 44’ü “3” ile birlikte dikkate alırsak “27, 81, 75, 44” arasında farklılık (tebâyün) ilişkisi olduğunu görürüz.

3.2.2.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Paydaları

Payda, kendisinden kesrin tam sayı olacağı en küçük sayıdır. Yarım, ikiden tam sayı olur; çünkü ikinin yarısı bir’dir; bu da tam sayıdır. Benzer şekilde dört; çünkü yarısı tam sayı olan ikidir. Aynı biçimde tam ikiye bölünebilen sınırsız(sonsuz) sayılar için bu durum geçerlidir. Çünkü iki bu sayılardan daha küçüktür. İlk payda iki’dir, bir iki’ye oranlanır, ½ olur. Sonra 3 gelir ve 1, 3’e oranlanırsa 1/3, 2, 3’e oranlanırsa 2/3 olur. Bu şekilde devam eder.

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

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

$$\frac{1}{4},\frac{2}{4}\rightarrow\frac{1}{2},\frac{3}{4}\rightarrow\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$$

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

$$\frac{1}{6},\frac{2}{6}\rightarrow\frac{1}{3},\frac{3}{6}\rightarrow\frac{1}{2},\frac{4}{6}\rightarrow\frac{2}{3},\frac{5}{6}\rightarrow\frac{1}{3}+\frac{1}{2}$$

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

$$\frac{1}{8},\frac{2}{8}\rightarrow\frac{1}{4},\frac{3}{8}\rightarrow\frac{1}{8}+\frac{1}{4},\frac{4}{8}\rightarrow\frac{1}{2},\frac{5}{8}\rightarrow\frac{1}{8}+\frac{1}{2},\frac{6}{8}\rightarrow\frac{3}{4}\rightarrow\frac{1}{4}+\frac{1}{2},\frac{7}{8}$$

$$\frac{1}{9},\frac{2}{9},\frac{3}{9}\rightarrow\frac{1}{3},\frac{4}{9},\frac{5}{9},\frac{6}{9}\rightarrow\frac{2}{3},\frac{7}{9},\frac{8}{9}$$

$$\frac{1}{10},\frac{2}{10}\rightarrow\frac{1}{5},\frac{3}{10}\rightarrow\frac{1}{10}+\frac{1}{5},\frac{4}{10}\rightarrow\frac{2}{5},\frac{5}{10}\rightarrow\frac{1}{2},\frac{6}{10}\rightarrow\frac{3}{5}\rightarrow\frac{1}{2}+\frac{1}{10},\frac{7}{10}\rightarrow\frac{1}{2}+\frac{1}{5},\frac{8}{10}\rightarrow\frac{4}{5},\frac{9}{10}\rightarrow\frac{2}{5}+\frac{1}{2}$$

Bu kesirler, paydası 2'den 10'a kadar olmak suretiyle dokuz tanedir ve **ifade edilebilen (muntak) dokuz kesir ve kesirlerin anası** olarak isimlendirilir. Çünkü diğer muntak kesirler izâfet, terkîb veyahut da tekrar yoluyla bu dokuz kesirden türerler. Bundan sonra 2, 3, 5 ve 7 hariç bu dokuz kesirden biri ifade edilemeyen (asam) sayılar arasında görülmez.

"$\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10}$"

Kesirler genel olarak 2 çeşittir:

a. İfade edilebilen (Muntak) kesirler: Bu kesirler yukarıda zikredildi.

b. İfade edilemeyen (Asamm) kesirler:

$\frac{1}{11},\frac{4}{13}$ şeklindedir.

Muntak Ve Asamm Kesirler 4 Kısımdır:

I. Basit (Müfred) Kesir

$\frac{1}{2},\frac{1}{3}$(muntak)ve$\frac{1}{11},\frac{1}{19}$(asam) gibi.

II. Tekrarlı (Mükerrer) Kesir

$\frac{2}{3},\frac{3}{4}$(muntak)ve$\frac{2}{11},\frac{4}{19}$(asam) gibi.

III. Bileşik (Mürekkeb) Kesir

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$(muntak) veya $\frac{1}{6}+\frac{1}{10}$(muntak) ve $\frac{1}{11}+\frac{1}{13}$(asam) gibi.

IV. Çarpanlı (Mudâfe) Kesir

$\frac{1}{2}.\frac{1}{3}$ (muntak) ve $\frac{1}{11}.\frac{1}{13}$ (asam) gibi.

Bu kesirlerin paydalarının ifade edilmesi de şöyledir:

1. Basit kesrin paydası: $\frac{1}{9} \rightarrow 9$ ve $\frac{1}{11} \rightarrow 11$

2. Tekrarlı kesrin paydası: $\frac{2}{3} \rightarrow 3$ ve $\frac{3}{11} \rightarrow 11$

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

4. Bileşik kesrin paydası: $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} \rightarrow 9$. Asamm bileşik kesirlerin paydası, iki kesrin paydalarının çarpılması ile bulunur.

Ortak Paydanın Bulunması:

Misal: $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10}$'un ortak paydasını bulmak istedik. 4, 6 ve 10 "2" sayısında ortaktırlar. Yani kesirler $\frac{1}{2}$'de ortaktırlar. 4'ün yarısı ile 6'yı çarpıyoruz, 12 eder. 12'yi de 10'un yarısı ile çarpıyoruz, 60 eder. Yani bu kesirlerin paydaları 60 sayısında eşitlenirler. Ortak payda 60'tır.

$$\underset{(15}{\frac{1}{4}} + \underset{(10}{\frac{1}{6}} + \underset{(6}{\frac{1}{10}} = \frac{15+10+6}{60} = \frac{31}{60}$$

Misal: $\frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10}$ 'un ortak paydasını bulmak istedik. 7, 9 ve 10 sayıları farklıdır (mütebayine). Bu yüzden 7.9=63 $\rightarrow$ 63.10=630 şeklinde ortak paydayı buluruz.

$$\underset{(90}{\frac{1}{7}} + \underset{(70}{\frac{1}{9}} + \underset{(63}{\frac{1}{10}} = \frac{90+70+63}{630} = \frac{223}{630}$$

Eğer ortak paydasını bulmak istediğimiz kesirlerin bazısı ortak (müşterek) bazısı da farklı (mütebayine) ise önce ortak olanların paydalarını buluyoruz daha sonra da farklı olanla paydalarını eşitliyoruz.

Misal: $\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{10}$ ‘un ortak paydasını bulmak istedik. 6 ve 10 “2”de ortaktır. Öyleyse birinin yarısı ile diğerini çarpıyoruz. 6:2=3 $\rightarrow$ 3.10=30 $\rightarrow$ 30 ile de 7’yi çarpıyoruz. 30.7=210 Bu kesirlerin ortak paydasıdır.

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{10}=\frac{35+30+21}{210}=\frac{86}{210}=\frac{43}{105}$$

(35 (30 (21

Eğer benzer (mütemâsile) kesirlerden olan bileşik (mürekkeb) kesirlere gelince; burada tek payda ile yetiniyoruz.

Misal: $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}$ ’nın ortak paydası 6’dır.

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{6}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$$

Fayda: Kesirlerin yazılışları konusuna gelince; tam sayının altına önce pay yazılır, bunun altına da payda yazılır.

$$\frac{5}{1} \rightarrow 5\frac{1}{2}, \quad \frac{0}{1} \rightarrow \frac{1}{3}$$

2 3

Çarpanlı şekildeki kesirler de şöyle yazılır:

$$\frac{0}{1} \rightarrow 0\frac{\frac{1}{2}}{6}=\frac{1}{2}.\frac{1}{6}, \quad \frac{0}{1} \rightarrow 0\frac{\frac{\frac{1}{3}}{5}}{10}=\frac{1}{3}.\frac{1}{5}.\frac{1}{10}$$

2 3

6 1

5

1

10

Diğer Fayda: Bir sayıyı diğerine oranladığında bu kesri daha sade lafızlarla ifade etmeye çalış. Mesela:

$\frac{1}{2}.\frac{1}{2}$ yerine $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}.\frac{1}{3}$ yerine $\frac{1}{6}$

Çarpanlı kesir yapmak istediğinde paydaları arasındaki sayı farkını arttır.Mesela:

$\frac{1}{3}.\frac{1}{4}$ yerine $\frac{1}{2}.\frac{1}{6}$

Kesirli sayılarda önce büyük sonra küçük olan kesri zikret. Mesela:

$\frac{1}{15} \rightarrow \frac{1}{3}.\frac{1}{5}$ veya $\frac{5}{6} \rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ gibi.

3.2.2.3. Üçüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Çarpma

Kesirli sayıların çarpımı tecnîs üzerine inşa edilir. Bu durum da tam sayı ile kesirli sayı birlikte olduğunda olur. Tecnîs; tamsayı ile kesrin paydasının çarpılıp bu sonuca kesrin payının eklenmesidir.

Misal: $4\frac{1}{3} = \frac{4.3+1}{3} = \frac{13}{3}$

Kesirli sayılarla çarpma 2 çeşittir:

A. Çarpanların Her ikisinde de Kesirli Sayı Olan Çarpma

3 sınıftır.

a. Tam Sayılı Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpılması

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

Bu sınıfta daima pay paydadan büyüktür. Çünkü çarpanların her ikisinde de tamsayı mevcuttur. Tecnîs işlemi ile kesrin paydasının değeri büyür ve payın değeri paydadan daha fazla çıkar.

b. Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpılması

3 kısımdır. Bu kısımlardaki pay ve paydaların birbirlerine eşit veya birinin diğerinden büyük olması mümkündür.

I. Kısmın Misali: $\frac{4}{5}.1\frac{1}{4}=\frac{4}{5}.\frac{5}{4}=\frac{20}{20}=1$

II. Kısmın Misali: $6\frac{3}{4}.\frac{4}{11}=\frac{27}{4}.\frac{4}{11}=\frac{108}{44}=2\frac{20}{44}=2\frac{5}{11}$

III. Kısmın Misali: $\frac{1}{5}.3\frac{1}{4}=\frac{1}{5}.\frac{13}{4}=\frac{13}{20}=\frac{2}{5}+\frac{1}{4}$

c. Kesirli Sayı İle Kesirli Sayının Çarpılması

Misal: $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right).\left(\frac{3}{4}.\frac{1}{5}\right)=\frac{5}{6}.\frac{3}{20}=\frac{15}{120}=\frac{1}{8}$

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

B. Çarpanlardan Birinin Tamsayı Olduğu Çarpmadır ve 2 Sınıftır:

a. Tam Sayı İle Tam Sayılı Kesrin Çarpılması

Misal: $6.3\frac{1}{4}=6.\frac{13}{4}=\frac{78}{4}=19\frac{2}{4}=19\frac{1}{2}$

b. Tam Sayı İle Kesrin Çarpılması

3 kısımdır.

I. Kısmın Misali: $4.\frac{1}{4}=\frac{4}{4}=1$

II. Kısmın Misali: $8.\frac{4}{5}=\frac{32}{5}=6\frac{2}{5}$

III. Kısmın Misali: $3.\frac{1}{12}=\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

3.2.2.4. Dördüncü Fasıl: Rasyonel Sayılarda Bölme İşlemi

8 sınıfta incelenir. Çünkü sayı 3 çeşittir ve 3.3 = 9’dur.

a. Tamsayı b. Kesirli sayı c. Tamsayılı kesir

1. Tamsayının tamsayıya bölünmesi.[5]

2. Tamsayının kesirli sayıya bölünmesi

3. Tamsayının tamsayılı kesre bölünmesi.

4. Kesirli sayının kesirli sayıya bölünmesi.

5. Kesirli sayının tamsayıya bölünmesi.

6. Kesirli sayının tamsayılı kesre bölünmesi.

7. Tamsayılı kesrin tamsayılı kesre bölünmesi.

8. Tamsayılı kesrin tamsayıya bölünmesi.

9. Tamsayılı kesrin kesirli sayıya bölünmesi.

1. Sınıfın misali (Son sekiz maddeden ilkinin misali): Tamsayının kesirli sayıya bölünmesi. Bu sınıfta sonucun payı daima paydadan büyüktür. Çünkü tamsayı 1'den küçük olmaz. Tamsayı payda ile çarpılıp paya yazıldığından daima pay büyük çıkacaktır.

$$5 : \frac{3}{4} = 5.\frac{4}{3} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$$

2. Sınıfın misali: Tamsayının tamsayılı kesre bölünmesidir ve 2 kısımdır. Çünkü pay paydadan ya daha büyüktür ya da daha küçüktür. Eşit olmaları mümkün değildir. Çünkü bölünen tamsayı bölen tamsayıya eşit veya ondan daha küçük olursa payda, payda ile birlikte olan kesir nedeniyle paydan daha büyük olur. Eğer bölünen tamsayı bölen tamsayıdan daha büyük olursa pay paydadan daha büyük çıkar.

I. Kısmın misali:

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

---

[5] Tamsayının tamsayıya bölünmesi daha önce anlatıldığı için burada yer verilmeyecektir, bu yüzden konunun başında da ifade edildiği gibi 8 sınıf incelenecektir.

II. Kısmın misali:

$$2:3\frac{1}{3}=2:\frac{10}{3}=2.\frac{3}{10}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$$

3. Sınıfın misali: Kesirli sayının kesirli sayıya bölünmesidir ve 3 kısımdır. Bu sınıfta hem pay ve paydanın eşit olması hem de birbirlerinden fazla olması durumları söz konusudur.

I. Kısmın misali:

$$\frac{1}{3}:\frac{1}{3}=\frac{1}{3}.3=1$$

II. Kısmın misali:

$$\frac{4}{5}:\frac{2}{3}=\frac{4}{5}.\frac{3}{2}=\frac{12}{10}=\frac{6}{5}=1\frac{1}{5}$$

III. Kısmın misali:

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

4. Sınıfın misali: Kesirli sayının tam sayıya bölünmesidir. Burada pay paydadan daima küçüktür, çünkü tamsayı 1'den küçük olamaz ve bu tamsayı payda ile çarpıldığında sonucun paydası daha büyük çıkacaktır.

$$\frac{4}{5}:4=\frac{4}{5}.\frac{1}{4}=\frac{1}{5}$$

5. Sınıfın misali: Kesirli sayının tamsayılı kesre bölünmesidir. Bu kısımla ilgili açıklamalar daha önce zikredilmişti.

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

6. Sınıfın misali: Tamsayılı kesrin tamsayılı kesre bölünmesidir. 3 kısımdır:

I. Kısmın misali:

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

II. Kısmın misali:

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

III. Kısmın misali:

$$3\frac{1}{4}:6\frac{1}{2}=\frac{13}{4}:\frac{13}{2}=\frac{13}{4}.\frac{2}{13}=\frac{13}{26}=\frac{1}{2}$$

7. Sınıfın misali: Tamsayılı kesrin tamsayıya bölünmesidir. 2. Sınıfta geçtiği gibi 2 kısımdır:

I. Kısmın misali:

$$5\frac{3}{4}:4=\frac{23}{4}.\frac{1}{4}=\frac{23}{16}=1\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$$

II. Kısmın misali:

$$3\frac{1}{3}:6=\frac{10}{3}.\frac{1}{6}=\frac{10}{18}=\frac{5}{9}$$

8. Sınıfın misali: Tamsayılı kesrin kesirli sayıya bölünmesidir.

$$6\frac{2}{3}:\frac{10}{11}=\frac{20}{3}.\frac{11}{10}=\frac{22}{3}=7\frac{1}{3}$$

3.2.2.5. Beşinci Fasıl: Kesirli Sayılarla 2 Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

I. İki Katını Alma İşlemi

Paydanın tek sayı olduğu durumlarda payın iki katı alınır, Pay paydadan küçük olursa birbirlerine oranlanır. Pay paydadan büyük olursa paydadan payın içinde kaç tane varsa alınır ve tamsayı kısmına yazılır, kalan paya yazılır ve payda aynen geçirilir.Böylece tamsayılı kesre dönüştürülmüş olur.

1. Misal: $\frac{2}{5}.2=\frac{4}{5}$

2. Misal: $\frac{3}{5}.2=\frac{6}{5}=1\frac{1}{5}$

Paydanın çift sayı olduğu durumlarda payda yarıya bölünür. Eğer payla payda eşit olursa "1" in iki katı alınır. Payda yarıya bölündükten sonra da paydan büyük olursa pay paydaya oranlanır.

1. Misal: $\frac{1}{4}.2=\frac{1}{2}$

2. Misal: $\frac{5}{8}.2=\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}$

II. Yarıya Bölme İşlemi

Eğer farz edilen kesrin payı tek sayı ise paydanın 2 katı alınır.

1. Misal: $\frac{3}{8}:2=\frac{3}{8}.\frac{1}{2}=\frac{3}{16}$

Eğer farz edilen kesrin payı çift sayı ise payın yarısı alınır ve paydaya oranlanır.

2. Misal: $\frac{2}{3}:2=\frac{2}{3}.\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$

III. Toplama İşlemi

Kesirli sayılarla toplama işlemi yapılırken önce paydalar eşitlenir daha sonra toplama işlemi yapılır. Eğer pay paydadan küçükse paydaya oranlanır, pay ve payda eşitse sonuç "1"dir ve pay paydadan büyükse kesir tam sayılı kesir haline getirilir.

1.Misal: $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{10}=\underset{(20)}{\frac{1}{3}}+\underset{(15)}{\frac{1}{4}}+\underset{(12)}{\frac{1}{5}}+\underset{(6)}{\frac{1}{10}}=\frac{20+15+12+6}{60}=\frac{53}{60}=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{20}$

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

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

IV. Çıkarma İşlemi

Kesirli sayılarla çıkarma işlemi yapmak için paydaları eşitse payları çıkarır paydayı da aynen yazarız. Eğer sayılar eşitse geriye bir şey kalmaz. Eğer paydalar eşit değilse paydaların ortak paydasını alır daha sonra çıkarma işlemini yaparız.

1. Misal: $\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=0$

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

Eğer çıkan eksilenden daha büyük olursa bu işlem eksilenle birlikte tamsayı olması durumu hariç mümkün değildir.

3. Misal: $4\frac{1}{3}-\frac{3}{5}=4\underset{(5)}{\frac{1}{3}}-\underset{(3)}{\frac{3}{5}}=4\frac{5-9}{15}$ burada 5'in 9'dan çıkması mümkün değildir.

Öyleyse 4 olan tamsayıdan 1'i alırız ve 1'den $\frac{3}{5}$'i çıkarırız. Çıkan sonuca da kalan tamsayıyı veririz. Tamsayılı kesrin $\frac{1}{3}$'ünü de bu sayıya ekleyerek işlemi tamamlarız.

4-1=3 $\rightarrow$ 1-$\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$ $\rightarrow$ $3\frac{2}{5}$ $\rightarrow$ $3\frac{2}{5}+\frac{1}{3}$ işlemin sonucudur.

3.2.2.6. Altıncı Fasıl: Kesirlerin Paydalarının Dönüştürülmesi

Büyük bir sayıyı daha küçük bir sayıya bölersen kesir kalır; bölünen bölenden küçüktür. İstersen kalanı veya bölüneni, ikisinin de paydası olduğundan yani bir (aynı) olduğundan, bölene nispet edersin. İstersen, nispet edileni kendisine dönüştürülen paydayla çarparak başka bir paydaya dönüştürürsün; sonucu ilk paydaya bölersin; bölmeden çıkan dönüştürülene nispet edilen miktardır. Çünkü nispet edilenin yani kalan veya daha küçük bölünenin kendisine nispet edilene -ki o bölendir-, nispeti bilinmeyen sayının dönüştürülen paydaya nispeti gibidir ki, bu da dört orantılı sayıdır. *Elementler*'de (el-*Ustukussât*) açıklandığı üzere, dört miktar orantılı ise içler (vasateyn) ve dışlar (tarafeyn) çarpımı eşittir. Bu kuraldan zorunlu olarak şu çıkar ki, dörtten birisi bilinmeyen geri kalanlar bilinen ise bilinmeyen bilinenlerden hareketle bilinir. Çünkü bilinmeyen ya içlerden ya da dışlardan birisine aittir. Dışlardan birisine aitse, dışa ait bilinmeyeni tespit için içlerin çarpımını dışa ait bilinene böleriz. İçlerden birine aitse, içe ait bilinmeyeni tespit için dışların çarpımını içe ait bilinene böleriz. Bu bölmeden yine bir şey arta kalır ve bunu üçüncü bir paydaya nispet etmek istersek bu kalanın ikinci paydaya nispeti, bilinmeyenin üçüncü paydaya nispeti gibidir. İşlem, dönüştürülmek istenene ulaşıncaya değin böyle devam eder. Anlattıklarımızı bir örnekle açıklamaya geçmeden önce bilinmesi gerekir ki, "devânik"in "dinar"dan paydası altı, "tesâsic"in "devânik"'ten paydası dört, "şueyrât"ın "tusûc"tan paydası dört, benzer biçimde "esatir"in "menn"den paydası kırk, "evkiyyât"ın "menn"den paydası yirmi dörttür.

1 dinar = 6 dânik

1 dânik = 4 tusuc

1 tusuc = 4 şeîr (arpa tanesi)

1 menn = 40 esâtir

1 menn = 24 evkıyyât

Şimdi örneği verebiliriz:

Elli dinarı on üçe bölersek $3\frac{11}{13}$ olur ve kesrin tam kısmı olan "3" dinar olarak kalır. $\frac{11}{13}$'ün paydasını 13'ten dâniklerin paydasına dönüştürmek istersek 11'in 13'e oranı bilinmeyen sayının 6'ya oranına eşittir. 6'yı 11'le çarparız, 66 olur. 66'yı 13'e bölersek, $5\frac{1}{13}$ olur ve kesrin tam kısmı olan "5" dânik olarak kalır. $\frac{1}{13}$'ün paydasını 13'ten 4 olan tesâsic'in paydasına dönüştürmek istersek 1'in 13'e oranı bilinmeyen sayının 4'e oranına eşittir. Dışların çarpımı 4'tür ve 4, 13'ten daha küçüktür. 4'ü 13'e oranlarsak, tusûcdan $\frac{4}{13}$'tür. $\frac{4}{13}$'ün tusûcdan paydası 4 olan şueyrâta oranını öğrenmek istersek 4'ün 13'e oranı bilinmeyen sayının 4'e oranına eşittir. Dışların çarpımı 16'dır. 16'yı 13'e bölersek $1\frac{3}{13}$ olur ve kesrin tam kısmı olan "1" şeıyra olarak kalır. $\frac{3}{13}$ de küçük bir sayıdır ve onun ihmali nedeniyle hesapta hemen hemen bir eksiklik görülmez. $\frac{3}{13}$'ü ihmal ettik ve 50 dinarın 13'e bölünmesinden çıkan yaklaşık 3 dinar, 5 dânik, 1 şeıyradır dedik.

50 dinarı 13'e bölüyoruz:

$\frac{50}{13} = 3\frac{11}{13}$ $\rightarrow$ 3'ü "dinar" olarak alıp kesri "dânik" birimine dönüştürmek için işleme devam ederiz.

$\frac{11}{13} = \frac{x}{6} \rightarrow 13x = 66 \rightarrow x = \frac{66}{13} = 5\frac{1}{13}$ $\rightarrow$ 5'i "dânik" olarak alıp kesri "tusûc" birimine dönüştürmek için işleme devam ederiz.

$\frac{1}{13} = \frac{x}{4} \rightarrow 13x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{13}$ $\rightarrow$ Buradaki kesirde tam sayı olmadığı için "tusûc" biriminden "şeıyr" birimine dönüştürmek için işleme devam ediyoruz.

$\frac{4}{13} = \frac{x}{4} \rightarrow 13x = 16 \rightarrow x = \frac{16}{13} = 1\frac{3}{13}$ $\rightarrow$ 1'i "şeıyr" olarak alıyoruz ve $\frac{3}{13}$ de küçük bir sayı olduğu için ihmal ediyoruz.

$\frac{50 dinar}{13}$ $\rightarrow$ 3 dinar, 5 dânik ve 1 şeıyr'dır.

Bu, Allah Teâlâ'nın izni ile ikinci fenne başlamadan önce birinci fennin ikinci bâbı hakkındaki sözümüzün tamamıdır.

3.3. İkinci Fenn: Hesâbın Alt Dalları (Fürû')

4 bâbdır.

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

3 fasıldır.

3.3.1.1. Birinci Fasıl: Üslü Sayılar

$a \in N$, $n \in N^+$ olmak üzere;

$\underbrace{a.a.a.....a}_{n \text{ tane}} = a^n$ $a \rightarrow$ taban $n \rightarrow$ üs   ayrıca $a^0 = 1$ $(a \neq 0)$

Kendisi ile çarpılabilen her sayı; "muhasebe"de **cezr (kök),** "mesaha"da **dıl'** , "cebr ve mukâbele"de **şey** olarak adlandırılır. Sayı kendisi ile çarpıldığında ortaya çıkan sonuç **meczûr** (kökü olan), **murabba'** ve **mâl** olur. Sayı karesi ile çarpıldığında ise sonuç **kâb** (küp) ve mukaab diye isimlendirilir.

Burada cezr (kök) ilk mertebe, mâl (kare) ikinci mertebe, kâb (küp) üçüncü mertebedir. Bundan sonrakiler bu üç kelime kullanılarak ifade edilir.

1. Mertebe: Kök (cezr) $\rightarrow$ $2^1 = 2$

2. Mertebe: Kare (mâl) $\rightarrow$ $2^2 = 2.2 = 4$

3. Mertebe: Küp (kâb) $\rightarrow$ $2^3 = 2^2.2^1 = 4.2 = 8$

4. Mertebe: Karenin karesi (mâli'l-mâl) $\rightarrow 2^4 = 2^2.2^2 = 4.4 = 16$

5. Mertebe: Karenin küpü (mâli'l-kâb) $\rightarrow 2^5 = 2^2.2^3 = 4.8 = 32$

6. Mertebe: Küpün küpü (kâbi'l-kâb) $\rightarrow 2^6 = 2^3.2^3 = 8.8 = 64$

7. Mertebe: Karenin karesinin küpü (mâlün mâli'l-kâb) $\rightarrow 2^7 = 2^2.2^2.2^3 = 4.4.8 = 128$

8. Mertebe: Karenin küpünün küpü (mâlün kâbi'l-kâb) $\rightarrow 2^8 = 2^2.2^3.2^3 = 4.8.8 = 264$

9. Mertebe: Küpün küpünün küpü (kâbün kâbi'l-kâb) $\rightarrow 2^9 = 2^3.2^3.2^3 =$ $8.8.8 = 528$

10. Mertebe: Karenin karesinin küpünün küpü (mâl mâl kâbi'l-kâb) $\rightarrow$

$2^{10} = 2^2.2^2.2^3.2^3 = 4.4.8.8 = 1056$

Bu şekilde mertebeler sonsuza kadar gider. Bu mertebeler artma (suûd) tarafındadır.

Kesirli Sayıların Üslü İfadeleri:

Kökün cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{2}$

Karenin cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{4}$

Küpün cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{8}$

Karenin karesinin cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{8}.\frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

Küpün karesinin cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{8}.\frac{1}{4} = \frac{1}{32}$

Küpün küpünün cüz'ü $\rightarrow \frac{1}{8}.\frac{1}{8} = \frac{1}{64}$

Bunlar da bu şekilde sonsuza kadar gider. Bunlar da azalma (nüzûl) tarafındadır.

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{8}.\frac{1}{8}} ..$$

Bu şekilde artma tarafındaki mertebeler peş peşe orantılıdır, azalma tarafındaki mertebeler de bunun gibidir. Her iki tarafın mertebeleri de aynen kesintisiz olarak orantılıdır.

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

Bu şekilde karşı yönlerden artma ve eksilme tarafına doğru giderler ancak mertebelerden her biri tek (aynı) olur ve bu aynılıktan ötürü vâhid, şey, mâl ve kâb vb. isimlendirilirler. Eğer çok sayıda (muhtelif) olurlarsa aynı şekilde a'dâd, eşyâ', emvâl, kiâb vb. isimlendirilir. Buna benzer şekilde azalma tarafında da "şeyin parçaları", "emvâlin parçaları" vb. denilir. Bu bahiste mertebelerin izahı ile ilgili olarak bu kadar açıklama yeterlidir. Cebr ve mukâbele bâbında konunun diğer kuralları gelecektir.

3.3.1.2. İkinci Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Kareköklerinin Bulunması

Eğer bir tamsayının kökünü bulmak istersek bunun yolu; kendisi ile çarpıldığında kökü istenen sayıya eşit veya ondan daha küçük çıkacak sayıyı bulmaktır. Eğer eşit çıkarsa kök, bulduğumuz bu sayıdır. Ancak az çıkarsa bulduğumuz sayının karesini kökü istenen sayıdan çıkarır, kendisi ile bir kez, ilk bulduğumuz sayı ile iki kez çarpıp sonuçları topladığımızda kalana eşit veya kalandan küçük çıkacak başka bir sayı ararız. Eğer kalana eşit çıkarsa ilk ve ikinci bulunan sayıların toplamı köktür, küçük çıkarsa kalandan çıkarırız. Sonra kendisi ile bir kez, bulduğumuz ilk iki sayının toplamı ile iki kez çarpıp sonuçları topladığımızda en son kalana eşit veya ondan daha küçük çıkacak üçüncü bir sayı ararız. Eğer sonuç en son kalana eşit çıkarsa bulduğumuz bu üç sayının toplamı köktür. Eğer sonuç küçükse bu yaptığımız işlemlere sonuç kalana eşit çıkana kadar devam ederiz.

Karekök Bulmada I. Yöntem

Misal: 65.536'nın kökünü bulmak istedik. Önce kendisi ile çarptığımızda bu sayıya eşit veya ondan daha küçük çıkacak bir sayı buluruz. 200'ü bulduk. 200.200 = 40000 Bu sayı kökü istenen sayıdan küçüktür. Kalanı bulmak için kökü istenen sayıdan çıkarırız. 65536 – 40000 = 25536. Bu kalana göre başka bir sayı bulacağız.

İşlemimize devam eder, başka bir sayı buluruz. 50'yi önce kendisiyle bir kez, sonra da 200 ile 2 kez çarparız. 50.50 = 2.500 $\rightarrow$ 200.50=10.000 $\rightarrow$ 200.50=10.000 Tüm sonuçları toplarız. 10.000+10.000+2.500 = 22.500 Daha önce bulduğumuz 40.000 ile 22.500'ü toplar ve kökü istenen sayıya ulaşıp ulaşamadığımızı kontrol ederiz. 40.000+22.500 = 62.500 Kökü istenen sayıya henüz ulaşamadık. Kalanı bulmak için çıkarma yaparız. 65536 – 62500 = 3036 Buna göre yeni sayı ararız.

Yine başka bir sayı bularak bu işlemleri tekrarlıyoruz. 6.6 = 36 → 200.6=1.200 200.6=1.200 → 50.6 = 300 → 50.6 = 300 Tüm sonuçları topluyoruz. 1.200+1.200+200+200+36 = 3.036

62.500+3.036 = 65.536 Kökü istenen sayıya ulaştık. Öyleyse bu sayının kökü 200+50+6 = 256'dır.

Karekök Bulmada II. Yöntem:

	•		•		•
1	0	4	9	7	6

	3•		•		•
1	0	4	9	7	6
	1				
	3				
		6			

	3•		2•		•
1	0	**4**	9	7	6
	1	2	5		
	3				
		6	2		
			6	4	

	3•		2•		4•
1	0	4	9	7	6
	1	2	5	1	
			1		
	3	6	2		
			6	**4**	**4**

Tamsayıların bölünmesi konusunda geçtiği gibi bir cetvel çizilir ve kökü istenen sayı cetveldeki gibi üst satıra yerleştirilir. Sonra kökü istenen sayının birler, yüzler ve onbinler basamaklarındaki rakamlarının üzerine birer nokta konulur. Daha sonra en soldaki noktanın yanına kendisi ile çarpıldığında noktanın altındaki rakama eşit veya ondan daha küçük çıkacak bir rakam konulur. Bu işleme göre en uygun rakam 3'tür. 3 cetvelin hem en üstüne hem de aynı hizada cetvelin alt tarafına yazılır ve kendisi ile çarpılarak hemen altındaki rakamdan çıkarılır. 3.3 = 9 → 10 – 9 = 1 kalır ve 1, 0'ın altına yazılır. Daha sonra alttaki ve üstteki 3 toplanarak sonuç olan 6 bir basamak sağa cetvelin alt tarafına yazılır. Yine uygun olabilecek bir sayı bulunup ortadaki noktanın yanına yazılır. Bu sefer uygun sayı 2'dir. 2 cetvelin en üst ve altındaki yerine yazıldıktan sonra 6 ile çarpılır, sonuç 14'ten (koyu yazılı) çıkarılır ve sonuç 4'ün altına yazılır. 6.2=12 → 14 – 12 = 2 Sonra 2 kendisi ile çarpılarak sonuç 9'dan çıkarılır ve kalan 9'un altına yazılır. 2.2=4 → 9 – 4 = 5. Bundan sonra da alttaki ve üstteki 2 toplanarak en alt satırdaki 6'nın sağına yazılır. En son noktaya da uygun olan sayı bulunur. 4 hem cetvelin üstüne hem altına yazılarak sırasıyla cetvelin en altındaki rakamlar olan 6, 4 ve 4 ile çarpılıp sonuçlar kökü istenen sayıdan sırayla çıkarılır. Çıkarma işleminin tamamlanması ile kök çıkarma işlemi de tamamlanmış olur. Cetvelin en üstünde oluşan 324 sayısı 104976 sayısının köküdür. Buradaki işlemde hiç kalan olmadığı için 104976 sayısı muntaktır ve tam kökü vardır. Eğer işlem sonunda akalan olsaydı kökü istenen sayı asam olarak isimlendirilecekti.

Misal: 2'nin kökünü bulmak istedik.

Eğer ilk verilen yolla yapılırsa sonuç $1\frac{1}{3}$ 'tür. İkinci verilen yolla yapılırsa;

2 ilk önce 100 ile çarpılır. 2.100 = 200 Sonra 200'ün kökü 10'a bölünür. $\sqrt{200} \quad 14\frac{4}{29}$

$\frac{14\frac{4}{29}}{10} \quad 14\frac{4}{29}\,\frac{1}{10} \quad \frac{410}{29}\,\frac{1}{10} \quad \frac{41}{29} \quad 1\frac{12}{29}$ Bu sayı 2'nin kareköküdür ve ilk verilen sonuçtan yani $1\frac{1}{3}$ 'ten daha dakiktir.

Buradaki ikinci yöntemi formül ile ifade etmek istersek:

$$\sqrt{a} = \frac{\sqrt{100.a}}{10}$$

Rasyonel sayıların kökünün bulunması:

Eğer tamsayılı kesrin kökünü bulmak istersek önce onu bileşik kesre çevirir daha sonra ayrı ayrı pay ve paydanın köklerini buluruz.

$$\sqrt{a\frac{b}{c}} = \sqrt{\frac{a.c+b}{c}} = \frac{\sqrt{ac+b}}{\sqrt{c}}$$

Misal: $6\frac{1}{4}$ 'ün kökünü bulmak istedik.

$$6\frac{1}{4} = \frac{25}{4} \quad \rightarrow \quad \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{5.5}}{\sqrt{2.2}} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

Misal: $9\frac{1}{2}$ 'nin kökünü bulmak istedik.

$$9\frac{1}{2}=\frac{19}{2}\rightarrow\frac{19}{2}.\frac{2}{2}=\frac{38}{4}\rightarrow\sqrt{\frac{38}{4}}=\frac{\sqrt{38}}{\sqrt{4}}=\frac{6\frac{2}{13}}{2}=6\frac{2}{13}.\frac{1}{2}=3\frac{1}{13}$$

3.3.1.3. Üçüncü Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Küp köklerinin Bulunması

İlk kökü (küp kökü) bulmak için cetvel çizdikten sonra öncekinde geçtiği gibi rakamlar cetvelin başına konulur ve yine önceden geçtiği gibi birler basamağının üstüne bir işaret konulur. Sonra menzil (sayının hangi dereceden kökünün bulunacağı) küp olursa kalan işaretler rakamlar ikişer atlanarak, üssü 4 olursa üçer atlanarak, üssü 5 olursa dörder atlanarak son işarete gelene kadar bu şekilde konulur. Sonra cetvelin boyu eşit satırlara bölünür. Eğer küpse (yani sayının küp kökü isteniyorsa) 3 satır, üssü 4 (dördüncü dereceden kökü isteniyorsa) 4 satır yapılır. Tüm kısımların (satırların) arasında yeterli mesafe bırakmak uygun olur. İlk satır sayı satırı, son satır kök satırı, kök satırının üstündeki kare satırı, kare satırının üstündeki de küp satırı (bu tertip sayı satırına kadar devam eder) olarak isimlendirilir.

Sonra uygun olan en büyük sayı bulunur. Bu sayı son işaretin (en soldaki işaret)üstüne ve işaretin hizasından alttaki kök satırına konulur ve alttaki sayı ile üsteki çarpılır, Sonuç kare satırına konulur. Sonucun birler basamağı kök satırındaki sayı hizasına onlar basamağı ise sol tarafına konulur. Sonra kare satırındaki sayı ile üstteki çarpılır, sonuç zikredilen şartla küp satırına konulur. Bunun gibi sayı satırının altındaki satırlar bitene kadar üstteki sayı ile mevzunun (tabloya en son yerleştirilen sayı) sonucu çarpılır. Böylece bu sonucun, üzerinde işaret olan rakamla bu rakamın solundaki rakamın oluşturduğu sayıdan çıkarılması mümkün olur. İlk bulduğumuz sayı gibi ikinci bir sayı bulduğumuzda onunla daha önce anlatılan işlemler yapılır. Yani sayı tablonun üstüne ve kök satırına konulur. Üstteki sayı toplamla çarpılır ve sonuç kare satırı üzerine arttırılır. Sonra üstteki kare satırının toplamı ile çarpılır ve sonuç küp satırı üzerine arttırılır. Bunun gibi sayı satırının altına varana kadar devam eder. Onun üzerine üstteki ile altındakinin çarpılmasından elde edilen arttırılır. Bu toplam sayı satırının ikinci satırı nedeniyledir. Sonra üstteki, sayı satırının üçüncü satırı nedeniyle ikinci defa kök satırı üzerine arttırılır. Üstteki meblağ ile çarpılır ve sonuç kare satırı üzerine arttırılır. Üstteki kare satırındaki ile çarpılır, sonuç küp satırı üzerine arttırılır. Bunun gibi sayı satırının ikincisi bitene kadar devam eder. Sonra üstteki sayı satırının dördüncü satırı nedeniyle üçüncü defa kök satırındaki üzerine arttırılır. Bundan sonra üsttekini kök satırındaki üzerine arttırma ve arttırmadan sonra gelen işlemlerle ilgili olarak kök satırına sıra gelene kadar daha önce yapılanlar gibi yapılır. Üstteki istendiğinde ikinci sayı satırındaki bir basamak, üçüncüsündeki iki basamak, dördüncüsündeki 3 basamak sağa nakledilir. Kök satırına kadar bu böyle devam eder. Sayının birler basamağı tablonun üstündeki işaretlerden sondan bir öncekinin hizasında olur. Sonra bilinen özelliklere sahip uygun olan en büyük sayı istenir. Bu sayı son işaretin öncesindeki işaretin üstüne ve işaretin hizasından alttaki kök satırına konulur. Üstteki sayı kök satırındaki toplam ile çarpılır ve sonuç kare satırındaki aynı hizadaki sayı üstüne arttırılır. Sonra üstteki sayı kare satırındaki toplam ile çarpılır ve sonuç küp satırının aynı hizasındaki üzerine arttırılır. Bu şekilde sayı satırına gelene kadar devam edilir. Üstteki sayı oradaki ile çarpıldığında sonuç sayı satırının hizasındaki sayıdan çıkarılır. Bundan sonra üstteki sayı kök satırı üzerine bir kez arttırılır ve daha sonra da önceden geçtiği gibi satır satır işlemler yapılır. Sonra satırlar önceki düzende olduğu gibi nakledilir. Daha önce geçen işlemler de aynı şekilde yapılırsa işlem tamamlanır.

Misal: 34.012.225'in küp kökünü bulmak istedik.

		•			•			•
Sayı satırı	3	4	0	1	2	2	2	5
Kare satırı								
Kök satırı								

Cetvel çizdikten sonra sayıyı yerine koyduk ve işaretleri sabitledik. Sonra, küpü, soldaki en son işaretin altındaki 34 sayısından eksiltilebilecek en büyük rakamı istedik. Bu rakamı 3 bulduk, onu işaretin üstüne ve alttaki kök satırına koyduk. 3'ü kendisiyle çarptık 3.3 = 9'u kare satırı üzerine yerleştirdik. Sonra 3'ü kare satırındaki 9 ile çarptık ve sonucu 34'ten eksilttik. 3.9 = 27 → 34-27 = 7 Bir çizgiden sonra 7'yi 4'ün altına koyduk. 30'un altına enlemesine çizgi çekerek onu silmiş olduk ve şeklin tamamı böyle oldu. Sonra üstteki 3'ü sayının ikinci satırı yani misaldeki kare satırı için alttaki 3 üzerine arttırdık. 3+3 = 6 oldu. Üstteki 3'ü bu toplamla çarptık ve sonucu kare satırı üzerine arttırdık. 3.6 = 18 → 18+9 = 27 olur. 27'yi kare satırındaki 9'un altına yazdık. Sonra üstteki 3'ü kök satırı için kök satırı üzerine arttırdık. 3+3 = 6 oldu. Bu 6'yı kök satırındaki 3'ün altına yazdık. Çünkü sıra (tur) sayının ikinci satırının altında bitti. Sonra kare satırındaki 27'yi, kök

		3			•			•
	3	4	0	1	2	2	2	5
Sayı satırı		7	4	5	4			
		3	2	4				
		1						
Kare satırı	2	9	7					
		7						
		2						
Kök satırı		3	9					
		6						
		9						

		3			2			•
	3	4	0	1	2	2	2	5
Sayı satırı		7	4	5	4			
		3	2	4				
		1						
Kare satırı	2	9		8	4	2		
		7	7	6	2			
		2	8	7	7			
		3	0	0				
			3					
Kök satırı		3		9	2	9	6	
		6			4			
		9			6			

satırındaki 3 ve 6'nin toplamı olan 9'u sağa doğru bir basamak kaydırdık. Daha sonra da zikredilen sıfatta başka bir büyük rakamı aradık. 2'yi bulduk, onu doldurulmuş işareti önceleyen işaretin üstüne ve altına; kök satırındaki kaydırılmış olan sayının (9) sağına koyduk. Üsttekini birer birer kök satırı ile çarptık, sonucu kare satırı üzerine arttırdık. Sonra üsttekini kare satırı rakamlarının toplamı ile çarptık. Sonucu sayı satırından düştük. Sonra üsttekini kare satırı için kök satırı üzerine arttırdık ve onu toplamla çarptık. Bu sonucu kare satırı üzerine arttırdık. Sonra üsttekini kök satırı için kök satırı üzerine arttırdık. Kare satırındaki bir basamak, kök satırındakini de iki basamak kaydırdık, bu şekilde oldu. Bilinen özelliklere sahip uygun olan en büyük rakamı aradık ve 4 bulduk. Onu ilk (sağdan) işaretin üstüne ve alttaki kök satırına koyduk. 4'ü kök satırı ile çarptık, sonuç olan 16'yı kare satırı üzerine arttırdık. Sonucu kare satırı ile çarptık, bu sonucu da sayı satırından çıkardık, 1 kaldı, cetvelin şekli böyle oldu. Eğer sonucu bulmak için cetvelde yapılacak işlem kalmadıysa işaretlerin üstündeki sayı farz edilen sayının küp köküdür. Misalde "1" kalan olarak

		3			2			4
Sayı satırı	3	4	0	1	2	2	2	5
		7	4	5	4			**1**
		3	2	4				
		1						
Kare satırı	2	9						
		7						
		2	7 8	8	4			
		3	7	6	2			
			3	7	3	6		
			3	0	1	0	5	6
				1				
Kök satırı		3			2			
		6		9	4	9	6	4
		9			6			

		3			2			4
Sayı satırı	3	4	0	1	2	2	2	5
		7	4	5	4			**1**
		3	2	4				
		1						
Kare satırı		9						
	2	7						
		2	7 8	8	4			
		3	0	6	2			
			3	7		2		
				0	7			
			3	**1**	1	0	5	6
					4	6	9	**8**
						8	**2**	
						9		
Kök satırı		3			2		6	4
		6		9	4	**9**		8
							7	
		9			6			**2**

kaldığı için ilk işaretin üstündeki rakamı, sayının ikinci satırı olan kare satırı için, kök satırı üzerine bir kez arttırmak gerekir. Üsttekini alttakiyle yani 4'ü kök satırının toplamı ile çarparız ve sonucu kare satırı üzerine arttırırız. Sonra şeklin böyle olması için üsttekini bir kere daha kök satırı üzerine arttırırız. Sonra sayı satırı hariç bu cetveldeki kalan sayıları toplarız ve kalan kesrin paydasını elde etmek için meblağ üzerine 1 arttırırız. O zaman bu kesirle birlikte bahsedilen sayıların toplamı cetvelde olur ki bu toplam farz edilen sayının ilk köküdür. Basamaklardaki 314.928 olan kare satırını 972 olan kök satırı üzerine arttırırız 314.928+972=315.900 Sonra bu meblağın üzerine 1 arttırırız. 315.900+1 = 315.901 olur. farz edilen sayı olan 34.012.225'in küp kökü yaklaşık $324\frac{1}{315901}$ dir. Daha dakik yolla; sayıyı farz edilen küp kökü olan sayıyla çarparız ve sonucu elde etmek için zikredilen yolla ilk kökü çıkarırız. Sonra farz edilen kökü alınmış için çıkarılan kökü ilk köke böleriz. Bölüm, farz edilen asam sayı için ilk köktür. Küp kökü olan farz edilmiş sayı daha büyük olduğunda farz edilmiş asam için ilk kök daha dakik çıkar. Eğer asam sayı "mâl mâl" (üssü 4) olursa onu farz edilen "mâl mâl" ile çarparız ve sonucun kökü "mâl

mâl” üzere çıkar. Zekiliğe meyilli olan için bu kadar yeterlidir.

Kesirli Sayıların Küp kökünün Bulunması:

Eğer sayı rasyonel veya tamsayılı kesir olur ve mertebelerden birinde bulunan bu iki sayı çeşidinden her biri için küp kökü bulmak istersem tecnîsten (sayıları tam sayılı kesirden basit veya bileşik kesre dönüştürdükten) sonra pay ve paydanın muntak olup olmadığına bakarız. Eğer her ikisi de muntak ise farz edilen mertebedeki (pay ve paydanın) her biri için ilk kökü çıkarırız ve isteneni çıkarmak için ilkini yani kesrin kökünü ikincisine böleriz.

Misal: 3. dereceden kök üzere olan $\frac{2}{9}+\left(\frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\right)$’ün ilk kökünü bulmak istedik. Kesrin paydası 27 ve kesrin payı 8’dir. Kesrin payı için ilk kök 2, paydası için 3’tür. İlkinin ikinciye bölünmesinden çıkan 3’de 2’dir. Bu sonuç da $\frac{2}{9}+\left(\frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\right)$'ün ilk köküdür.

$$\frac{2}{9}+\left(\frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\right)=\frac{2}{9}+\frac{2}{27}=\frac{6+2}{27}=\frac{8}{27}\rightarrow\sqrt[3]{\frac{8}{27}}=\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}}=\frac{\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{3^3}}=\frac{2}{3}$$

(3

		2
Sayı satırı	4	0
	2	4
Küp satırı	3	8
		2
Kare satırı	1	4
		2
	2	4
Kök satırı		2
		4
		6
		8

Eğer pay ve payda muntak olmasaydı payı paydayla küp kök için iki kere, 4. dereceden kök için üç kere, 5. dereceden kök için dört kere ve bu şekilde çarpardık. Sonra farz edilen mertebedeki toplam için ilk kökü çıkarırız ve isteneni bulmak için çıkanı paydaya böleriz.

Misal: 4. Dereceden kök üzere olan 2 tam ½’nin ilk kökünü istedik. Sayının mücennesi (tam sayıdan kurtardık pay) 5, payda 2 oldu. İlkini ikinci ile üç defa çarptık 40 oldu. Tam sayılarda zikredilen yolla 4. dereceden kök üzerine ilk kökünü çıkardık 2 $\frac{24}{05}$ oldu. Bunu paydaya böldük yaklaşık 1 $\frac{12}{05}$ oldu.

$$\sqrt[4]{2\frac{1}{2}}=\sqrt[4]{\frac{5}{2}} \quad\rightarrow\quad 5.2=10 \rightarrow 10.2=20 \rightarrow 20.2=40$$

$$\sqrt[4]{40} = 2\frac{24}{65} \quad \rightarrow \quad \frac{2\frac{24}{65}}{2} = \frac{154}{65}.\frac{1}{2} = \frac{77}{65} = 1\frac{12}{65}$$

3.3.2. İkinci Bâb: Sittînî Hesâbı/Altmıştabanlı Sayı Sistemi

Tencîm ehlinin (müneccim) ihtiyaç duyduğu yöntemledir. 7 fasıldır.

3.3.2.1. Birinci Fasıl: Ebced Hesabının Tertibi

"ابجد هوز حطی کلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ"

ا → 1   ب → 2   حـ → 3   د → 4   ه → 5   و → 6   ز → 7   ح → 8   ط → 9   ی → 10

ک → 20   ل → 30   م → 40   ن → 50   س → 60   ع → 70   ف → 80   ص → 90

ق → 100   ر → 200   ش → 300   ت → 400   ث → 500   خ → 600   ذ → 700

ض → 800   ظ → 900   غ → 1000

Diğer sayılar bu sembolik harflerin birleşmesi ile meydana gelir. Bu birleşmede 1000 sayısına tekabül eden harf hariç diğer harflerde büyük sayıya karşılık gelen, küçüğünü önceler. Mesela 11 “یا”, 23 “کحـ”, 145 “قمه”, 2000 “بغ”, 9000 “طغ” şeklindedir. Yazarken “cim” ve “ha” sayıları arasındaki fark “cim” harfinin kuyruğunun yazılmaması, “ha” harfinin de kuyruğunun yazılması şeklindedir. “rı” ve “ze” harflerini ayırt etmek için de “rı” harfi “v” sembolü ile yazılır.

Büyük ve yahut da küçük her dairenin alanı 360 eşit parçaya bölündüğünde her parça **“derece”** olarak isimlendirilir. Her 30 derece de bir **“burç”**[6] a karşılık gelir. Her derece 60 eşit parçaya bölünür ve her bir parça da **“dakika”** olarak isimlendirilir. Bu şekilde dakikadan sonra **“saniye”**, daha sonra **“salise”** daha sonra da **“râbia”** gelir. Bu şekilde devam eder.

1 Devr (Dairesel hareket) = $12^{\bullet}$ $1^{\bullet} = 30^{\circ}$ $1^{\circ} = 60^{I}$ $1^{I} = 60^{II}$ $1^{II} = 60^{III}$
$1^{III} = 60^{IIII}$ …

[6] Bundan sonra burç, “•” işareti ile gösterilecektir.

Buradan da anlaşıldı ki; burç dereceyi, derece dakikayı, dakika saniyeyi, saniye saliseyi, salise râbiayı … önceler. Burç 12 veya daha büyük bir sayı olursa her $12^{\bullet}$ için 1 devr düşürürüz. Eğer derece 30 veya daha büyük bir sayı olursa, bunun içinden her 30° için $1^{\bullet}$ alınır. Eğer dakika 60 veya daha büyük bir sayı olursa her 60^{I} için 1° alınır ve bu şekilde devam eder. İşlem yapmak için sayılar verildiğinde sıralanmış birimlerin arasında ifade edilmemiş, atlanmış bir birim varsa o “0” demektir ve işlemde onun için “0” yerine “۶” konulur. Sayıların isimleri cetvellere ilk basamağın veya kalanların belirlenmesi hariç aynı zîclerdeki gibi konulur. Takvimlerde bu yol üzerine yapılmaz çünkü bilindiği üzere takvim hesâbında ilk basamak daima burçtur.

3.3.2.2. İkinci Fasıl: İki Katını Alma İşlemi

Eğer burç, derece, dakika ve diğerlerinin 2 katını almak istersek bu işlemi cetvel yardımıyla yaparız. İki katı alınacak sayıyı cetvelin en başına yerleştirdikten sonra sağdan başlayarak tek tek sayıların iki katını alırız. Eğer biraz önce bahsettiğimiz gibi burç 12’den, derece 30’dan, dakika 60’tan, saniye 60’tan, salise 60’tan… büyük olursa sırayla 1 devr,1 burç, 1 derece, 1 dakika, 1 saniye… bir önceki basamağa ekleriz.

Misal: $10^{\bullet}$ 26° 32^{I} 50^{III} ‘nin 2 katını almak istedik.

50^{IIII}	0	32^{I}	26°	$10^{\bullet}$

50^{IIII}	0	32^{I}	26°	$10^{\bullet}$
40^{IIII}	1^{II}	4^{I}	22°	$8^{\bullet}$
			23°	$9^{\bullet}$

Cetvelin ilk satırına 2 katını almak istediğimiz sayıları yerleştiririz. Eğer mertebelerin arasında boşluk varsa oraya 0 koyarız. Bu örnekte “saniye” basamağı verilmediği için onun yerine 0 koyduk. Cetvelin sağ tarafından sayıların 2 katını almaya başladık. $10^{\bullet}$’un iki katı $20^{\bullet}$ oldu. Devrini düşürünce $20 – 12 = 8^{\bullet}$ kaldı. Sonra 26°’nin 2 katını aldık. 52° oldu. Bu 52°’nin içindeki $30^{\circ} = 1^{\bullet}$ olduğuna göre geriye 22° kalır. O $1^{\bullet}$ da $8^{\bullet}$’a eklenir ve $9^{\bullet}$ olur. Dakikanın 2 katını aldığımızda sonuç 64^{I} olur. Bunun da devrini attığımızda $64^{I} – 60^{I} = 4^{I}$ olur.

Buradan attığımız 60^{I} da 1° olarak derece hanesine eklenir. En son olarak 50^{III}'nin 2 katını alırız 100^{III} olur. Onun da devrini atınca 100^{III} - 60^{III} = 40^{III} olur. 60^{III} de 1^{II} olarak saniye hanesine 0'ın altına yazılır. Sonuç $9^{\bullet}\,23^{\circ}\,4^{I}\,1^{II}\,40^{III}$'dir.

3.3.2.3. Üçüncü Fasıl: Yarıya Bölme İşlemi

Bu işlem 2 katını alma işlemine çok benzer, aralarındaki tek fark yarıya bölme işlemini yaparken cetvelin solundan başlanır. Burç birimi hariç diğer birimlerdeki tek sayıların yarıya bölünmesinden elde edilen yarım için bir sonraki basamağa 30 ilave edilir. Burç biriminde ise 15 ilave edilir.

Misal: Bir önceki işlemin sonucunun yani $9^{\bullet}\,23^{\circ}\,4^{I}\,1^{II}\,40^{III}$'nin yarısını bulmak istedik.

40^{III}	1^{II}	4^{I}	23°	$9^{\bullet}$

40^{III}	1^{II}	4^{I}	23°	$9^{\bullet}$
20^{III}	0	2^{I}	11°	$4^{\bullet}$
50^{III}		32^{I}	26°	

40^{III}'yi yarıya bölünce sonuç 20^{III} çıktı. 1^{II}'nin tam yarısını alamayacağımız için 30^{III}'yi salise hanesine ekledik, 1^{II}'nin altına da 0 koyduk. Sonra 4^{I}'yı 2'ye böldük, 2^{I} çıktı. 23°'nin yarısını almak istedik. Tam yarısını alamayacağımız için $11{,}5^{\circ}$'nin 11°'sini alıp altına yazdık. Kalan yarımı da 30^{I} olarak dakika hanesine ekledik. En son olarak $9^{\bullet}$'un yarısı aldık. $4{,}5^{\bullet}$'un $4^{\bullet}$'unu altına yazdık. Yarım burcu da 15° olarak derece hanesine ekledik ve işlemimizi tamamladık. Sonuç $4^{\bullet}\;26^{\circ}\;32^{I}\,0^{II}\;50^{III}$. Bu sonuç, burç hariç bir önceki fasılda 2 katını almak istediğimiz sayıdır. İki katını alma işleminde burcun devrini eksilttiğimiz için yarım devir farklılık oldu.

3.3.2.4. Dördüncü Fasıl: Toplama İşlemi

İki katını alma ve yarıya bölme işlemlerinde olduğu gibi burada da cetvel çiziyoruz, toplanacak sayıları birimleri alt alta gelecek şekilde yerleştiriyoruz ve sol veya sağ taraftan işlemi yapmaya başlıyoruz.

Misal: $7^{\bullet}$ 19° 20^{I} 0^{II} 34^{III} ile 55^{I} 50^{II} 25^{III} 40^{IIII} ‘yı toplamak istedik.

	34^{III}	0^{II}	20^{I}	19°	$7^{\bullet}$
40^{IIII}	25^{III}	50^{II}	55^{I}		

	34^{III}	0^{II}	20^{I}	19°	$7^{\bullet}$
40^{IIII}	25^{III}	50^{II}	55^{I}	20°	$7^{\bullet}$
	59^{III}		15^{I}		

İlk önce toplanacak sayıları, aynı birimlerin alt alta gelmesine dikkat ederek cetvele yerleştiririz. Toplanan sayıları bir çizgi çekerek cetvelin alt tarafına yazarız. 40^{IIII} ile ilgili bir işlem yapmaya gerek olmadığı için salise hanesine geçeriz. Sayıların toplamı olan 59^{III} cetvelin alt tarafına yazarız. Saniye hanesi ile ilgili bir işlem yapmaya gerek olmadığı için dakika hanesine geçeriz. Sayıların toplamı olan 75^{I}’nın 60^{I}’sını derece hanesine verir, kalan 15^{I} da cetvelin alt tarafına yazarız. 19°’ye 1° verildiği için derece hanesi de 20° olur. Burç hanesi ile ilgili bir işlem yapmaya gerek olmadığından işlemimiz sona erdi. Sonuç $7^{\bullet}$ 20° 15^{I} 50^{II} 59^{III} 40^{IIII} ‘dır.

3.3.2.5. Beşinci Fasıl: Çıkarma İşlemi

Bu işlem toplama işlemi gibi yapılır ancak sayı eksik gelir de elde almak icab ederse bir önceki sayıdan alıp bu sayıya ekleriz. Eğer bir önceki basamakta sayı yoksa o sayı için bir devr veririz.

Misal: $2^{\bullet}$ 13° 20^{I} 37^{II} 0^{III} ‘den $7^{\bullet}$ 18° 20^{I} 0^{II} 45^{III}’yi çıkarmak istedik.

	37^{II}	20^{I}	13°	$2^{\bullet}$
45^{III}	0^{II}	20^{I}	18°	$7^{\bullet}$

	37^{II}	20^{I}	13°	$2^{\bullet}$
45^{III}	0^{II}	20^{I}	18°	$7^{\bullet}$
15^{III}	36^{II}	0^{I}	25°	$7^{\bullet}$
				$6^{\bullet}$

$2^{\bullet}$’tan $7^{\bullet}$ çıkmayacağından ilkine bir devr yani 12 burç veririz. $2^{\bullet} + 12^{\bullet} = 14^{\bullet}$ olur. Daha sonra $14^{\bullet}$’tan $7^{\bullet}$’u çıkarırız. $14^{\bullet} - 7^{\bullet} = 7^{\bullet}$’u altına yazar, bir sonraki basamağa geçeriz. 13°’den 18° çıkmayacağından bir önceki basamaktan yani burç basamağından bir burç yani 30° alır, 13°’ye ilave ederiz ve bundan sonra çıkarma işlemini yaparız. Bu şekilde sırayla tüm sayıları çıkarırız. Çizgilerin altında oluşan sayı yani $6^{\bullet}$ 25° 0^{I} 36^{II} 15^{III} işlemimizin sonucudur.

3.3.2.6. Altıncı Fasıl: Çarpma İşlemi

Aşağı hareket, azalma (Nuzûl): Derece → Dakika → Saniye → Salise …

Yukarı hareket, artma (Suûd): … → Salise → Saniye → Dakika → Derece

İki kere yükseltmeye "**mesânî",** üç kere yükseltmeye **"mesâlis"** denir ve bu şekilde sonsuza kadar devam eder. Derece azalma artma silsileleri arasında bir vasıtadır.

Eğer iki farklı cinsteki sayı çarpmak istenirse iki şeye dikkat edilmelidir. İlki; sayıların çarpılması, ikincisi; sayıların cinslerinin çarpılmasıdır.

Misal: $7^{\bullet}$ 15° 10^{I} ile 20^{III} 5^{IIIII} 'i çarpmak istedik. İlk önce çarpanların cinslerinin birbirlerinin cinslerine çeviririz.

$7^{\bullet} . 30 = 210^{\circ}$ $210^{\circ} + 15^{\circ} = 225^{\circ}$ $225^{\circ} . 60 = 13.500^{I}$ $13.500^{I} + 10^{I} = 13.510^{I}$

13.510^{I} → İlk çarpan

$20^{III} . 60 = 1.200^{IIII}$ $1.200^{IIII} . 60 = 72.000^{IIIII}$ $72.000^{IIIII} + 5^{IIIII} = 72.005^{IIIII}$

72.005^{IIIII} → İkinci çarpan (72.005 havâmis)

$13.510^{I} . 72.005^{IIIII} = 972.787.550^{IIIIII}$ (972.787.550 sevâdis)

Bu çarpmanın sonucunun cinsi "sevâdis" çıktı. Çünkü "dakika" ile "havâmis" in çarpımı "sevâdis"tir. Bu sayının cinsini yükseltmek istiyoruz bunun için sayıyı sürekli 60'a böleriz.

$972.787.550^{IIIIII} : 60 = 16.213.125^{IIIII}\ 50^{IIIIII}$

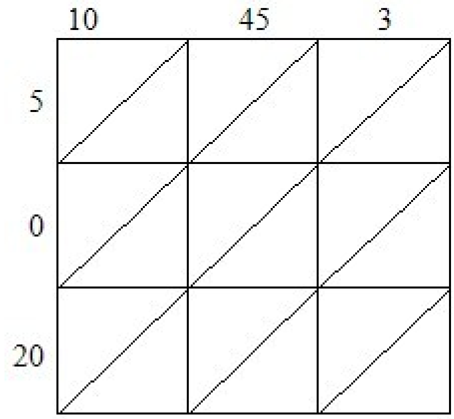
$16.213.125^{IIIII}\ 50^{IIIIII} : 60 = 270.218^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII}$

$270.218^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII} : 60 = 4.503^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII}$

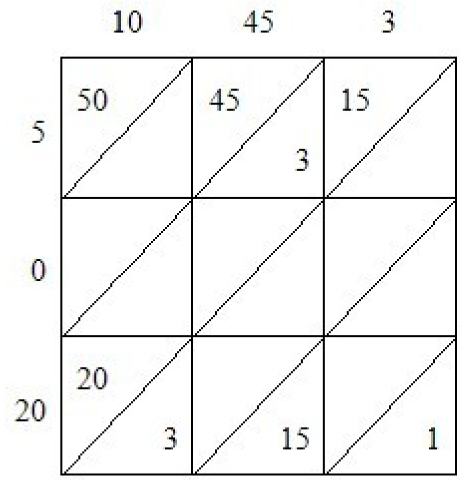
$4.503^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII} : 60 = 75^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII}$

$75^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII} : 60 =$ **$1^{I}\ 15^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIIII}$** → İşlemin sonucu

Çarpmanın II. Yolu:



$7^{\bullet}$ 15° 10^{I} ile 20^{III} 5^{IIIII} ‘in çarpılması istendi. Önce $7^{\bullet}$ dereceye çevrilir. 1 burç 30 derece olduğundan 7 ile 30 çarpılır. $7.30 = 210^{\circ}$ Aynı cins olanlar toplanabileceğinden 210° ile 15° toplanır. $210+15=225^{\circ}$ Sittini hesabında sayılar sürekli 60’a bölünerek yükseltildiğinden $225 : 60 \rightarrow$ bölüm : 3, kalan : 45 çıkar. Böylece cetvelin üst kısmındaki çarpanlar 3, 45 ve 10 olarak belirlenmiş olur. Diğer çarpanlarla ilgili bir işlem yapılmayacağından aynen cetvelin soluna yerleştirilir. Sayılar tek tek çarpılır ve gerektiği yerde 60’a bölme işlemi ile yükseltme yapılır. Yükseltme yapmak için 60’a bölündüğünde bölüm(merfû) karelerin alt üçgenine kalan(mebsût) ise üst üçgenine yerleştirilir. En son olarak da tam sayıların çarpılmasında olduğu gibi alt köşegenden başlanarak sonuç ortaya konulur. 1, 15, 3, 38, 45, 50. Birimleri verildiğinde sonuç 1^{I} 15^{II} 3^{III} 38^{IIII} 45^{IIIII} 50^{IIIIII} olur.



3.3.2.7. Yedinci Fasıl: Bölme İşlemi

Aynı şekilde bu işlem de 2 şey üzerine inşa edilir. İlki; bir cinsteki sayının başka cinsteki bir sayıya bölümünden elde edilen sayısal değer, ikincisi ise; bölümün cinsidir. İlki tamsayılar konusunda halledilmişti. İkincisine gelince, buradaki bölme çarpmanın tersidir. Çünkü çarpma katını alma ve bir araya getirme, bölme de parçalama ve çıkarmadır. Öyleyse bölme işleminin yolu çarpma işleminin yolunun tersidir. Bölen ve bölünenin cinslerinin aynı dereceden olup olmadığına bakılır, aralarında fazlalık yoksa bölüm derecedir. Eğer cinsler arasında fazlalık varsa küçüğü büyükten çıkarırız, kalan saklanır. Bölen ve bölünenin cinslerinden her biri başka taraftaysa onları toplarız, toplam saklanır. Sonra bakarız; eğer bölünenin cinsi bölenin cinsinden üstün olursa saklanmış olan kalan veya toplam “suûd”dandır (üst cins). Eğer bölünenin cinsi bölenin cinsinden aşağıda olursa bu nüzûl (aşağı hareket) tarafındandır. Mehâmisin mesâniye bölümünden çıkan bölüm mesâlistir. Çünkü her ikisi de suûd tarafındandır, fazlalık 3 birimdir (cinstir) ve bölünenin cinsi bölenin cinsinden üstündür. Tersi ile mesânînin mehâmise bölümünden çıkan bölüm saliselerdir. Dakikaların mesâniye bölümüne gelince buradaki bölüm mesâlis olur. Çünkü onlardan (bölen ve bölünen) her biri farklı taraftadır, o iki tarafın toplamı 3'tür ve bölünenin cinsi bölenin cinsinden üstündür. Tersi ile (bölünenle bölen yer değiştirirse) bölüm sevâlistir. Bu kurallar bütünüyle bölmenin anlamı açıklanmış oldu. Bölme derecenin mertebesinin cinse oranın bölenin cinsinin bölünenin cinsine oranı gibi olmasından (bu eşitlikten) cinsin elde edilmesidir. Bunun için derecenin dereceye bölünmesinden çıkan bölüm derecedir. Aynı şekilde farz edilmiş herhangi bir cinsin dereceye bölünmesinden çıkan bölüm bu farz edilen cins olur. Aynı şekilde derecenin farz edilmiş herhangi bir cinse bölünmesinden çıkan bölüm bu cins olarak isimlendirilmiştir ancak başka taraftadır. Mesâninin dereceye bölünmesinden çıkan bölüm mesânidir ve tersiyle sevânidir ve bu kıyas üzerinedir. Eğer pek çok cinsi benzerlerine veya başkalarına bölmek istersek çarpmada dediğimiz gibi tecnîs (cinsleri birbirine dönüştürme) ve yükseltme ile yaparız.

Misal: $3^{\bullet}$ 25° 40^{I}' yı 1^{III} 20^{IIII}'ya bölmek istedik. Bölünenin cinslerinin birbirine dönüştürülmesiyle 6940 dakika olur. Bölenin de cinslerinin dönüştürülmesi ile 80 râbia olur. İlkinin ikinciye bölünmesinden çıkan bölüm 86 tam ¾'tür. Çünkü bölünenin cinsi bölenin cinsinden üstündür ve cinsler arasındaki fazlalık 3 (birim)dir. Bölüm suûd tarafında olur. Bölümün cinsi mesâlistir ve ¾ (45) de ondan bir birim yukarıdadır yani 45 mesânidir. Yükselttikten sonra bölümün toplamı 1 26 45 mesânidir.

$3^{\bullet} . 30 = 90^{\circ} \quad 90^{\circ} . 60 = 5400^{I}$

$25^{\circ} . 60 = 1500^{I}$

$5400^{I} + 1500^{I} + 40^{I} = 6940^{I}$

$1^{III} . 60 = 60^{IIII} \qquad 60^{IIII} + 20^{IIII} = 80^{IIII}$

$$\frac{6940^{I}}{80^{IIII}} = 86\frac{60}{80} = 86\frac{3}{4} \quad \rightarrow \quad 60.\frac{3}{4} = 45 \quad \rightarrow \quad 86^{I}\ 45^{II} \qquad 86^{I} \rightarrow\ 1^{\circ}\ 26^{I}$$

Sonuç: $1^{\circ}\ 26^{I}\ 45^{II}$

Bölmenin II. Yolu

Eğer işlemi “tecnis” ve “yükseltme” olmaksızın yapmak istersek tam sayıların bölünmesinde geçtiği gibi cetvel çizeriz. Ancak bölen veya bölünen daha fazla olduğundan çoğunlukla uzun satırlar olur. Bölüneni bilindiği üzere ilk satırlara koyarız. Sonra eğer bölünenin basamaklarının ilki bölenin basamaklarının ilkinden daha küçük olmazsa bölenin ilkini işlemin gerektirdiği mesafeyle bölünenin ilkinin hizasına koyarız. Bunun dışında bölenin ilk basamağını bölünenin basamaklarından ikincisinin hizasına koyarız. Bundan sonra bilindiği üzere bölenden her bir rakam bölünenin rakamı hizasındadır. Bölenin rakamlarının olduğu satırda (boşluk) kaldıysa bölünenin satırında onlar için karşılık olmaz. Bölünen satırında onlar için sıfırlar koyarız. (Yani bölünenin satırının dolu olmasına karşılık bölenin satırı dolu olmayabilir boş olan yerler sıfır olarak düşünülebilir). Sonra sittînî cetvelindeki bölenin ilkini işleme dâhil ederek ona her karşılık gelenle arasında fazlalık, eksiklik veya her ikisinin eşit olduğu hizaya kadar kare kare araştırırız. Bu şekilde aradığımız kareyi bulduğumuzda zıt yönden önündekini alırız. Onu ilk önce enlemesine veya boylamasına içeri aldığımızda alınanı bölünen satırının üstüne; cetvelin en üstüne bölenin basamaklarından ilki boyunca koyarız. Bu başlangıç satırı bölmeden çıkan bölüm olur. Bu sayı bölenin basamaklarından her biri ile birlikte sittînî cetvelinde bulunur. Onlardan biri sütunda diğeri de satırdadır. Burada bulduğumuzu aynı hizada olan bölünenden çıkarırız. Bu basamak bölenden veya onun sağındaki hizadandır. İşlemden sonra bir şey kalmayan sayıların altı çizilerek silindiği gösterilir. Sonra bölünenin basamaklarından bir şey kaldıysa onun için bölenin ilk hizasında bir şey kalmamıştır. Böleni bir basamak sola naklederiz ve ilk basamağını daha önce olduğu gibi sittînî cetvelinde işleme koyarız. Bundan sonra ilkinde yaptığımız tüm işlemleri tekrarlayarak bölme işlemini gerçekleştiririz.

Misal: 2 1 $3^{\bullet}$ 8° 40^{I} 42^{II} 49^{III} 10^{IIII}'yı 10° 0^{I} 44^{II} 25^{III}'ye bölmek istedik.

10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	$3^{\bullet}$	1	2
			25^{III}	44^{II}	0	10°	

						12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	$3^{\bullet}$	1	2
				20°	$55^{\bullet}$		
				15°	$54^{\bullet}$		
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		

					5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	$3^{\bullet}$	1	2
		37^{II}	58^{I}	20°	$55^{\bullet}$		
				15°	$54^{\bullet}$		
				12°	$4^{\bullet}$		
				11°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			

Bu şekilde cetvel çizer, bölüneni cetvelin ilk satırına böleni de onun altındaki satıra yerleştiririz. Bölenin ilki bölünenin ilkinden büyük olduğu için böleni cetvele sağdan bir basamak atlayarak koyarız. Sonra bölenin ilki olan 10 ile işleme başlar, kare kare ilerleyerek ilk bölümün kaç olabileceğini araştırırız. Bölümün ilkini 12 buluruz ve bu sayıyı bölenin hizasından cetvelin en üstüne yerleştiririz. Bölenin basamaklarının her biri ile gerekli işlemleri yaptıktan sonra böleni bir basamak sola doğru kaydırırız. Bundan sonra da ilkinde olduğu gibi bölenin ilki olan 10 ile işleme başlar kare kare ilerleyerek bölümün ikincisini buluruz. 5 olarak bulduğumuz bölümün ikincisini cetvelin en üstüne 12'nin soluna yerleştiririz. Bir öncekinde olduğu gibi bölenin rakamları ile tek tek çarpıp sonuçları bölünenden çıkararak bu kısmı da tamamlarız. Yine bölünenin ilki ile kare kare ilerleyerek üçüncü bölümü bulmaya çalışırız. Bu sayıyı 25 bulduktan sonra onu da cetvelin en üstüne 5'in soluna yerleştiririz ve daha önce geçen işlemleri yaptıktan sonra dördüncü bölümü bulmaya çalışırız. Onu da bulduktan sonra yerine yerleştirip işlemleri yaparız ve bölünene bakarız. Eğer bölünenin tüm rakamları çıkarma işlemleri ile bittiyse bölme sona ermiş demektir. Eğer bölünenin rakamları bitmediyse aynı şekilde işleme

				25	5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	$3^{\bullet}$	1	2
	24^{III}	37^{II}	58^{I}	20°	$55^{\bullet}$		
		17^{II}	40^{I}	15°	$54^{\bullet}$		
		17^{II}		12°	$4^{\bullet}$		
				11°			
				1°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			
25^{III}	44^{II}	0	10°				

devam edilir. Buradaki örnekte dördüncü bölüm olan 10'u yerleştirip, tek tek bölenle çarpıp, sonuçları bölünenden çıkarınca bölünenin rakamları bitiyor ve böylece işlem sona ermiş oluyor. Cetvelin en üstünde bulunan 10, 25, 5 ve 12 bölmenin sonucu yani bölümdür.

			10	25	5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	$3^{\bullet}$	1	2
	24^{III}	37^{II}	58^{I}	20°	$55^{\bullet}$		
	4^{III}	17^{II}	40^{I}	15°	$54^{\bullet}$		
		7^{II}		12°	$4^{\bullet}$		
				11°			
				1°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			
25^{III}	44^{II}	0	10°				

3.3.2.8. Sekizinci Fasıl: Karekök Çıkarma İşlemi

Bu işlem 2 şeye riayet ederek yapılır. İlki sayısal değer yani kök çıkarma kurallarının bilinmesi ile ilgilidir, ikincisi de cinsle ilgili durumdur. Bu cinsle ilgili durumu da çarpma bahsinde öğrenmiştin. Derece ile derecenin çarpılması dereceyi verir. Ayrıca her bir cins kendisi ile çarpıldığında sonucun bize bu cinsin katını vereceğini öğrenmiştin. Buradan cinsle ilgili olarak; cinsi çift olan ve böylece kökü alınabilen sayılar gerektiğini söylenebilir. Bir sayının kökü alındıktan sonraki cinsi, kökü alınmadan önceki cinsinin yarısı olarak isimlendirilir. Tabiî ki tek" olarak isimlendirilen her mertebe için kök yoktur. Kökü olan her sayının aslında farz edilen cinste katı alınmış bir sayı olduğunu öğrenmiştin. "1" katı alınmışlardan değildir. "Sevâni", "ravâbi'", "sevâdis" vb. kökü olanlardır. "Sevâlis", "havâmis" gibiler de kökü olmayanlardır.

Eğer farklı cinslerdeki pek çok sayının kökünü bulmak istersek bunun yolu; cinsleri "tecnîs" ile son mertebeye dönüştürmektir. Eğer son mertebe çift olursa onun kökü alınarak sonuç bulunur. Ancak çift değilse cinslerin toplamını 60'la çarparak kökü olan bir mertebeye geçmelerini sağlarız.

Kökün Çıkarılmasında İkinci Yol:

İlk olarak cinslerin basamaklarını yerleştirmek için pek çok satırı olan bir cetvel çizeriz. Kökü alınması istenen sayıyı cetvelin en başına koyarız ve bu sayının içinde kökü olan cinslerin üstünü birer nokta ile işaretleriz. Sonra sittînî cetvelinin köşesinden başlayarak "merfu", "mebsût" veya bunlardan birine rastlayana kadar kare kare ilerleriz. Bulacağımız sayının katı, sağdan ilk işaretin bulunduğu sayıdan veya onun sağındaki sayıdan çıkarılması mümkün olan bir sayı olmalıdır. Bu sayıyı bulduğumuzda onu sağdan ilk işaretin üstüne ve aynı hizadan cetvelin alt tarafına yerleştiririz. Yerleştirdikten sonra karesini alır sonucun mebsûtunu ilk işaretin bulunduğu sayıdan çıkarır, sonucu da altına bir çizgi çektikten sonra yazarız. Bundan sonra da üstteki sayı ile alttaki sayıyı toplayıp sonucu bir basamak sola naklederiz. Bu işlem bitince ikinci uygun sayıyı bulup ikinci işaretin üstüne ve alt tarafa nakledilen toplamın soluna koyarak daha önce yaptığımız işlemlerin aynısını yaparız. En sonunda cetvelin en üstünde oluşan sayı kökünü bulmak istediğimiz sayının köküdür.

Misal: 2 40 55• 0° 24^{I} 35^{II}’nin kökünü bulmak istedik.

				12	
35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
				16	
				12	
			24	24	

		41		12	
35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
		59°	31•	16	
			2		
				12	
		41°	24•	24	
	22^{I}	25°			

		7		41		12	
0	0	35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
			50^{I}	59°	31•	16	
		46^{II}	49^{I}	4°	2•		
				1°			
		7^{II}	22^{I}	41°	24•	12	
		14^{II}	25^{I}	25°		24	
	14	22^{II}					

4		7		41		12	
0	0	35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
44	4	46^{II}	50^{I}	59°	31•	16	
	3	18^{II}	49^{I}	4°	2•		
		17^{II}	9^{I}	1°			
			8^{I}				
4		7^{II}		41°		12	
		14^{II}	22^{I}	25°	24•	24	
	14	22^{II}	25^{I}				

Cetvel çizdikten sonra sayıyı ilk satıra yerleştirir, sayının üstüne de işaretleri sabitleriz. Cetvelin sağ tarafından başlayarak uygun sayıyı ararız. Bu sayıyı “12” bulduktan sonra daha önce dediğimiz gibi cetvelin üstüne ve aynı hizadan alt tarafına yerleştiririz. 12’yi kendisi ile çarpıp sonucun 60’a bölünmesinden kalanı 40’tan çıkarırız. 12.12 = 144→ 144:60 → kalan(mebsût) = 24 → 40 – 24 = 16’yı 40’ın altına yazarız. Bundan sonra alttaki ve üstteki 12’yi toplar, 12 + 12 = 24’ü bir basamak sola naklederiz ve cetvelin şekli böyle olur. 24’ü de cetvelde işleme dâhil ederiz. 16 merfu ve 24 mebsût olan kareyi arıyoruz çünkü ikinci karede 16 merfu ve 24 mebsût var. Bu meblağı sayı satırından çıkardığımızda, 42’nin karesinden eksilme ihtimali bulunmayan bir kalan olur. Bunun için ikinci sayıyı 41 bulduk ve daha önce yaptığımız gibi cetvelin en üstüne, 12’nin solundaki işarete ve aynı hizadan cetvelin alt tarafına koyduk. İlk olarak 41’i 24’le çarptık 41.24 = 984 → 984:60 → kalan=24’ü 55’ten ve bölüm=16’yı da alttaki 41’den çıkarırız. 55 – 24 = 31 ve 41 – 16 = 25 olur. Sonuçları ilgili sayıların altına yazarız. Sonra 41’i kendisi ile çarparız. 41.41 = 1681 → 1681 : 60 → bölüm(merfu) = 28, kalan=1’i 60’tan çıkarır sonuç olan 59’u 0’ın altına yazarız. Alttaki ile üstteki 41’i toplar 41 + 41 = 82’den 60’ı çıkarır 82 – 60 = 22’yi 25 ile birlikte cetvelin alt tarafında bir basamak sola naklederiz ve 25'i de işlemlere dâhil ederiz. Bundan sonra da bulduğumuz iki sayıda olduğu gibi üçüncü sayıyı uygunluk gözeterek buluruz. Bulduğumuz sayı 7'yi sırayla alttaki 25, 22 ile ve kendisi ile çarpıp sonuçların 60'a bölümlerinden kalanları sayı satırından birer birer çıkarırız. Sonra sıra dördüncü sayıya gelir ve onu da 4 bulur ve yerine yerleştiririz. Biraz önce yaptığımızı gibi sırayla 25, 22, 14 ve 4 ile çarpar sonuçların 60'a bölümünden kalanları sayı satırından tek tek çıkarırız. Cetvelde görüldüğü gibi kalan sayılar oldu çünkü kökünü bulmak istediğimiz sayı "asam" bir sayıdır. Cetvelin en üstünde oluşan sayı yani "4, 7, 41, 12" "2 40 $55^{\bullet}$ 0° 24^{I} 35^{II}"nin yaklaşık olarak köküdür.

Fâide: Oran-Orantı

Astronomi (A'mâl en-nücûmiyye)'de sık sık "indirgeme" (munhattan) lafzı kullanılır. Bu onların "bir şeyi bir şeye indirgeyerek böldük" sözüdür. Burada indirgeme "dört orantılı sayı"dan biri "60" olduğunda uygulanır. Bilinmeyen bölünen, 60'la diğer bölünenin çarpılıp bölene bölünmesiyle bulunur.

Misal: 4^{II}'nin 5^{I}'ya oranı hangi sayının 60°'ye oranıdır?

$$\frac{4^{II}}{5^{I}} = \frac{x}{60^{o}} \rightarrow 240^{II} = 5^{I}.x \rightarrow 4^{I} = 5^{I}.x \rightarrow x = \left(\frac{4}{5}\right)^{o}$$

Çarpmaya gelince burada çarpan, çarpılan ve sonuçtan her biri hâl olarak alınabilir. 60 orantıda bölen olduğunda ve sonuç 60'a bölündüğünde bir mertebe indirgeme yapmak gerekir. Eğer bölme terk edilirse işlemlerin uygun olması için üçünden biri indirgenmiş olarak alınır.

Misal: 4^{II}'nin 60°'ye oranı hangi sayının 5^{I}'ya oranıdır?

$$\frac{4^{II}}{60^{o}} = \frac{x}{5^{I}} \rightarrow 4^{II}.5^{I} = x.60^{o} \rightarrow 20^{III} = x.60^{o} \rightarrow x = \left(\frac{1}{3}\right)^{III} = 20^{IIII}$$

Eğer sonuç 60'a bölünmeseydi de indirgenmiş olarak alınsaydı veya 4 saniye ve 5 dakika indirgenmiş olarak alınsaydı sonuç direk 20^{IIII} çıkardı ki zaten bu da bulduğumuz sonuçtur.

3.3.3. Üçüncü Bâb: Mesâha

3 fasıldır.

3.3.3.1. Birinci Fasıl: Algılanabilir(somut) işaretlerden kabul edilen şeylerin sunulması

Nokta: Parçası olmayan şeydir.

Çizgi (Hat): Sadece uzunluğu olan ve bittiğinde nokta ile bitendir.

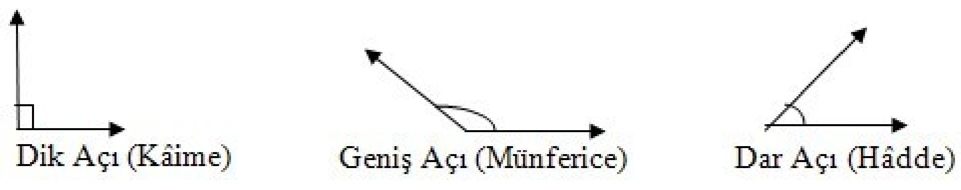
Yüzey(Sath): Sadece uzunluğu ve eni olan, bittiğinde çizgi ile bitendir.

Cisim: Uzunluk, genişlik ve derinliği olandır, yüzeyle biter ve sınırların sonu olarak isimlendirilir. Çizgiler arasındaki ortak fasıl "nokta", yüzeyler arasındaki "çizgi" ve cisimler arasındaki de "düzlem"dir.

Doğru(Hat Mustakîm): Gözün ışınının uzanımı üzerine düştüğünde ortası ucunu örterse buna "doğru çizgi" denir.

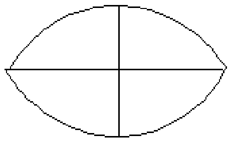
Düzlemsel Yüzey(Sath Müstevî): Bütün yönlerden varsayılan tüm doğruların müstakim olduğu yüzeydir. Eğer iki yüzey en ve boy açısından birbirine paralel olursa (birbiriyle buluşmazsa) eşit olarak sonsuza kadar giderler.

Açı (Zâviye): Paralel olmayan iki doğru arasındaki yüzeydir. Bu iki doğrudan biri çıkarılmayıncaya kadar iki doğru birlikte bir açı oluştururlar. Doğrulardan biri taban (kâime), diğeri de yüksekliktir (amûd).



Şekil: Kendisi ile sınır veya sınırların kuşatıldığı şeydir. Eğer sınır çizgiyse (doğruysa) şekil **düzdür** (musattıh). Şekil bir çizgiden oluşuyorsa o şekil muhakkak **dairedir**.

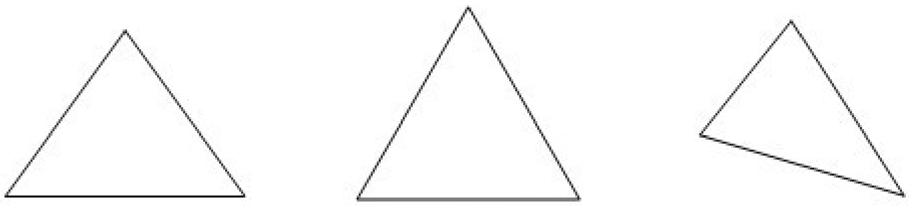
Nokta dairenin merkezidir ve noktanın her iki yanından dairenin çevresine varan çizgilerden her biri **yarıçaptır (nısf kutr).** Bu çizgilerin tamamı **çapı (kutr)** meydana getirir ve daireyi iki eşit parçaya böler. Daireyi iki farklı parçaya bölen çizgiye **kiriş (vetr)** denir. Kirişin böldüğü parçalardan her biri **daire parçası (kıtâ' daire)**dır.



Yarım dairenin yayından daha küçük iki yayın karşıt yönlerden birleşerek oluşturduğu şekle **oval (ihlîlicî)** denir.

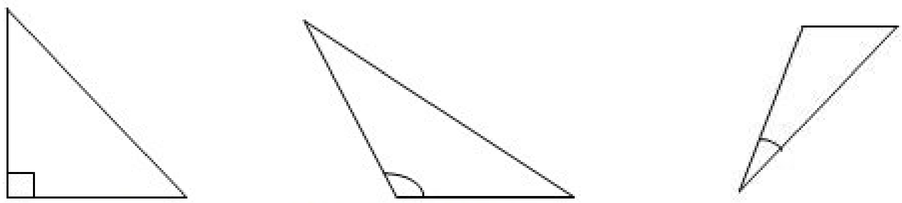
Bir çap üzerine iki farklı yay çizildiğinde 2 yay arasında kalan şekle **hilal şekli** (hilâlî) denir.

Eğer şekil 3 çizgi ile sınırlanmışsa bu şekle **üçgen** (müselles) denir. Üçgen üç çeşittir. 3 kenarı da birbirine eşit olan üçgene **eşkenar (**mütesâvi edlâ'), iki kenarı birbirine eşit olan üçgene **ikizkenar** (mütesâvi sâkeyn), 3 kenarı da birbirinden farklı olan üçgene **çeşitkenar** (muhtelif edlâ') denir.

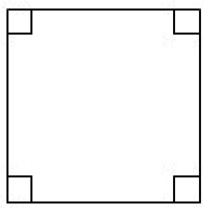


Eşkenar Üçgen İkizkenar Üçgen Çeşitkenar Üçgen

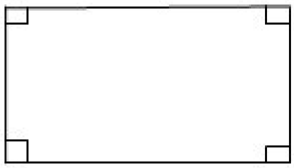
Bu üçgen çeşitleri dışında **dik açılı, geniş açılı** ve **dar açılı** üçgen çeşitleri de vardır.



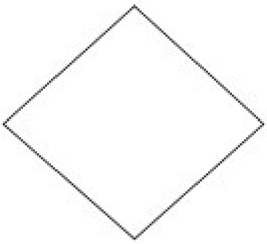
Dik Açılı Üçgen Geniş Açılı Üçgen Dar Açılı Üçgen



Eğer şekil 4 eşit çizgi ile sınırlanmış ve oluşan 4 açı da dik açı ise bu şeklin adına **kare** (murabba') denir.



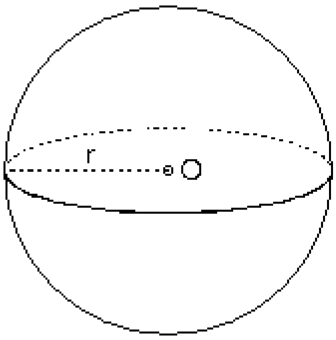
Eğer şekil 4 dik açıya sahip ve 4 kenarının karşılıklı olanları birbirine eşitse bu şekle **dikdörtgen** (müstatîl) denir.



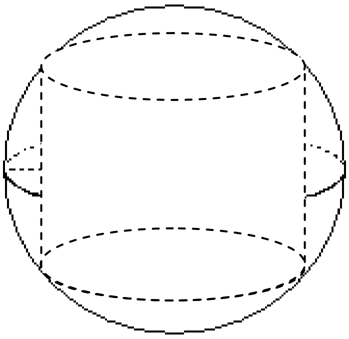
Eğer şeklin 4 kenarı eşit olur da açıları dik olmazsa bu şekle **eşkenar dörtgen** (muayyen) denir.

4 kenarlı bir şeklin açıları dik olmaz, kenarlarının da karşılıklı olanları birbirine eşit olursa bu şekle **paralelkenar** (şebîh bi'l-muayyen) denir.

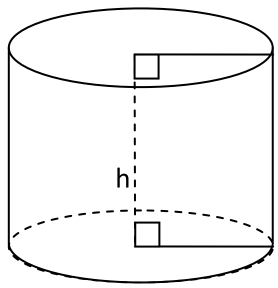
Tüm bu şekillerin karşılıklı iki açılarını ikiye bölen çizgiye **köşegen** (kutr) denir. Dörtgenlerden sonra beşgenler, altıgenler gelir ve bu şekilde sonsuza kadar devam eder. Bu şeklin (çokgenin) alanı sınırlandığında **dairesel şekil** meydana gelir.



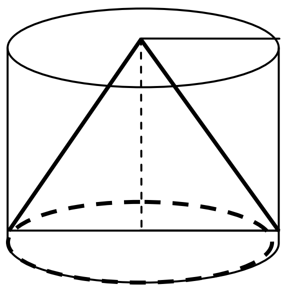
Dairede derinliği olan bir nokta bulunursa bu şekle **küre** denir. Bu nokta kürenin merkezidir ve çapları ikiye ayırır. Küreyi iki parçaya ayıran düz bir yüzey farz edildiğinde, kürenin ikiye ayrıldığı yerde daire oluşur. Küreyi kesen yüzey tam merkezden geçerse küreyi tam iki eşit parçaya ayırır ve burada, oluşabilecek en büyük daire oluşur.



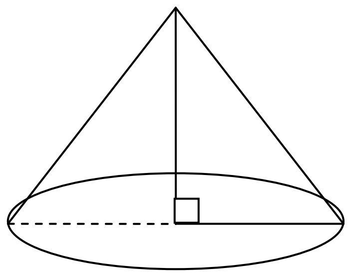
Küre alt ve üst tarafından paralel iki yüzeyle kesildiğinde arada geniş bir parça oluşur. Bu geniş parçanın da alt ve üstünde iki daire oluşur. Bu daireler kenarlarından birer doğruyla birleştirilirlerse **dairsel silindir** (üstuvâne müstedîr) cismi meydana gelir.



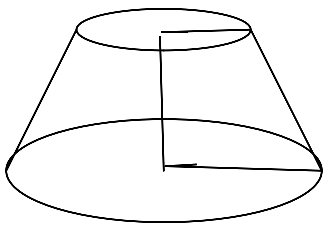
Buradaki iki dairenin merkezi arasındaki doğru, şekildeki gibi daire merkezlerine dik olursa **yükseklik** (amûd) olur.



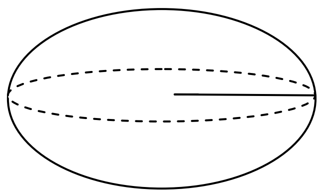
Dik silindirin üst dairesinin merkezi ile alt dairenin kenarları birleştirilerek oluşan cismin adı **koni** (mahrût) dir.



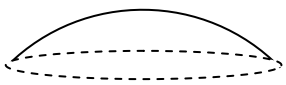
Konide eğer eğim yoksa ve üçgenin tepe noktasından tabandaki dairenin merkezine inen doğru dik ise bu koni **dik koni** (mahrût kâim)dir.



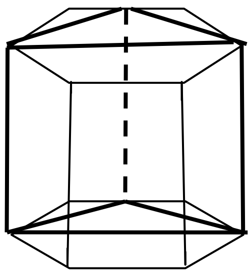
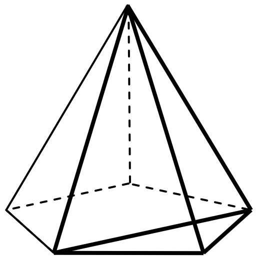
Eğer koni tabandaki yüzeye paralel bir yüzey tarafından kesilirse altta kalan parça **kesik koni** (mahrût nâkıs) dir.



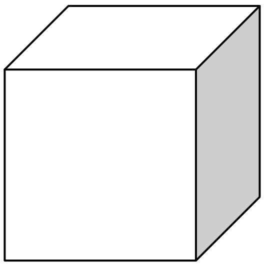
Eğer yumurta şekli merkezi etrafında döndürülürse **yumurta cismi** (beydıyyu) meydana gelir.



Eğer kürenin yarısından daha küçük bir parçası şekildeki gibi kesilirse oluşan yeni cismin adı **mercek** (adesî) tir.

Silindir veya koninin tabanında üçgen, kare veya bunlar gibi düz çizgilerden oluşan şekiller olursa **çokgen silindir**, **çokgen koni** ve **üçgen prizması** olarak da adlandırılan, iki üçgen ve paralel kenarlı 3 yüzeyden oluşan cisim meydana gelir.



Biraz önce anlattığımız üçgen prizması cismindekine benzer şekilde bir cisim 6 kare ile kuşatılmışsa bu cisme küp (muka'b) denir. Yükseklik; cisim veya yüzeyin en yüksek noktasından taban üzerine indirilen doğrudur ve "şeklin yüksekliği" olarak isimlendirilir.

Mesâha ile ilgili verilen bu mukaddimeden sonra deriz ki:

Mesâha; düz bir yüzeyde farz edilen çizgi ve kısımlarının örneklerini araştırmaktır. Çizgi (doğru) veya onun benzerleri ve kısımları araştırılıyorsa çevre, yüzey veya benzerleri ve kısımları araştırılıyorsa kare, cisim veya benzerleri ve kısımları araştırılıyorsa küp gibi cisimler söz konusudur. Allah'ın izni ile doğruya en yakın araştırma yollarını vermek istiyoruz.

3.3.3.2. İkinci Fasıl: Şekil ve Cisimlerin Yüzey Alanlarının Ölçülmesi

Doğru, iki noktayı birleştiren en kısa çizgidir. Eğriye gelince doğrunun karşıtı olması cihetiyle ortaya konulması mümkün değildir. Ancak dairenin çevresi ile irtibatlandırılarak sunulabilir. Arşimet makalesinde, her dairenin çevresinin çapına nisbetinin 22'nin 7'ye nisbeti olduğunu açıklamıştır.

$$\frac{2\pi r}{2r} = \frac{22}{7} \rightarrow \pi = \frac{22}{7} = 3{,}1428571428...$$

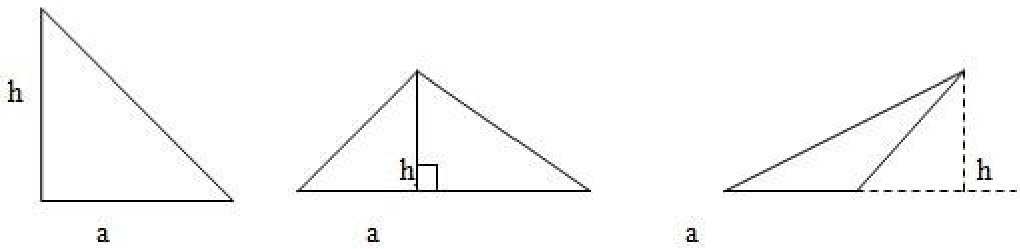
Dairenin çapı ölçülüp bu sayı ile yani $3\frac{1}{7} = \frac{22}{7} = 3.14...$ ile çarpılırsa dairenin çevresi elde edilir.

$$Ç = 2r.3\frac{1}{7}$$

Dairenin çevresini ölçmek, bir ipin bu çevreye yerleştirilmesi ve sonra da bu ipin ölçülmesi ile mümkün olur.

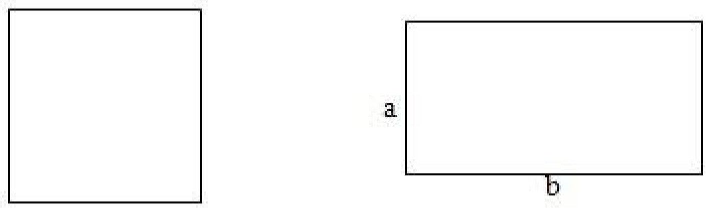
Yüzeylerin Alanlarının Ölçülmesine Gelince:

1. Üçgenin Alanı



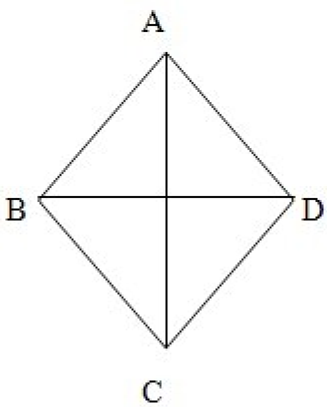
$A = a.\frac{h}{2}$ $A = a.\frac{h}{2}$ $A = a.\frac{h}{2}$

2. Kare ve dikdörtgenin alanı:



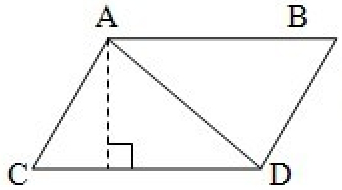
$A = a.a = a^2$ $A = a.b$

3. Eşkenar dörtgenin alanı:

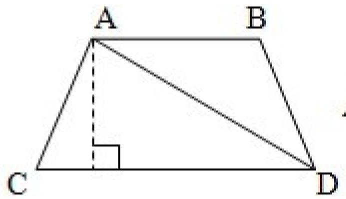


$$A(ABCD) = |AC|.\frac{|BD|}{2}$$

4. Paralelkenar ve yamuğun alanı:

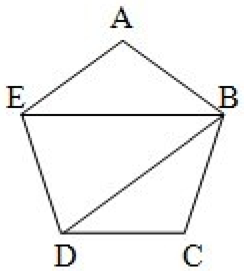


A(ABCD)=A(ACD)+A(ABD)

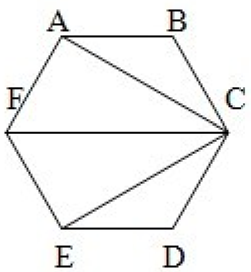


A(ABCD)=A(ACD)+A(ABD)

5. Çokgenlerin alanı

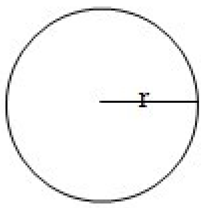


A(ABCDE)=A(ABE)+A(EBD)+A(BCD)



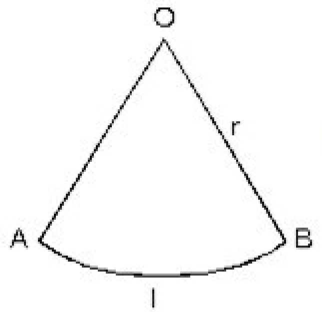
A(ABCDEF)=A(ABC)+A(ACF)+A(CFE)+A(CDE)

6. Dairenin alanı:

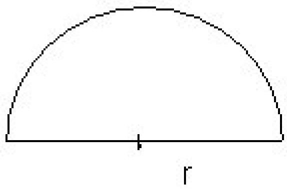


$$Ç = 2\pi r \rightarrow A = \frac{2\pi r}{2} \,.\, r \rightarrow A = \pi . r^2$$

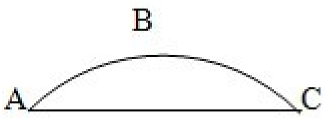
7. Daire dilimi, yarımdaire ve daire parçasının alanı:

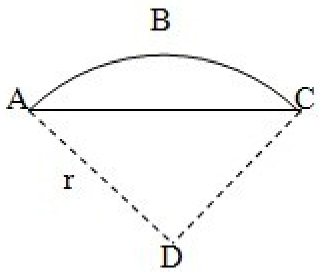


$$A(AOB) = r.\frac{1}{2}$$

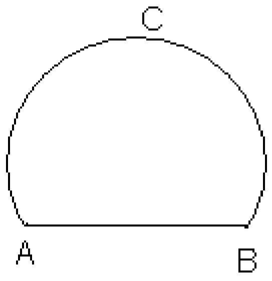


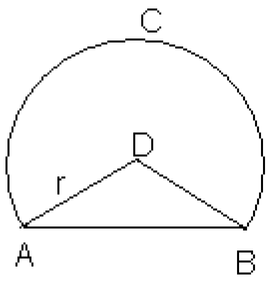
$$A = \frac{\pi r^2}{2}$$



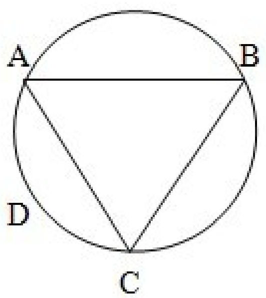


$$A(ABC)=A(ABCD) - A(ACD)$$



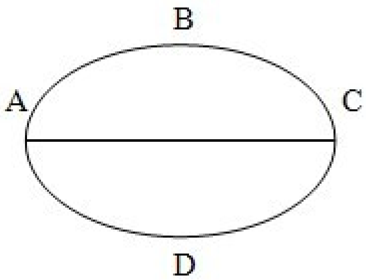


$$A(ABC)=A(ADBC)+A(ADB)$$



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

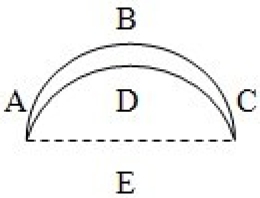
8. Oval (yumurta) şeklinin alanı:



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

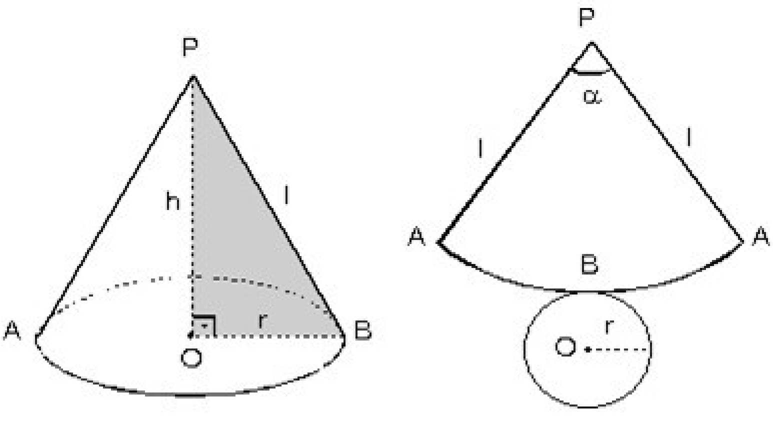
Buradaki iki parçanın alanları dairenin yarısından küçük parçaların alanlarının hesaplanması gibi hesaplanır ve bu iki parçanın alanları toplanır.

8. Hilal şeklinin alanı:

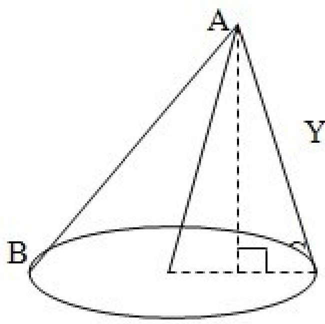


$$A(ABC) = A(ABCE) - A(ADCE)$$

9. Dik (Dairesel, Dönel) ve Eğik Koninin Yanal Alanı:

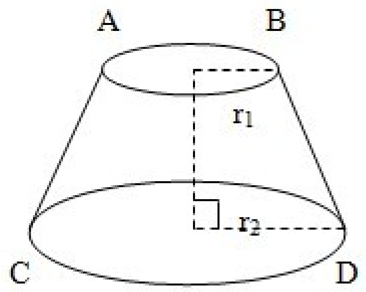


$$\text{Yanal Alan} = \frac{|ABA|.l}{2} \rightarrow \frac{2\pi r.l}{2} = \pi r.l$$

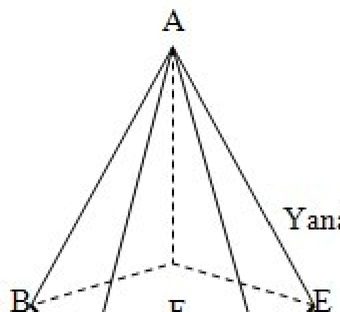


$$\text{Yanal Alan} = \left(\frac{|AB|+|AC|}{2}\right).\frac{2\pi r}{2} = \left(\frac{|AB|+|AC|}{2}\right).\pi r$$

10. Kesik ve Çokgen Koninin Yanal Alanları:

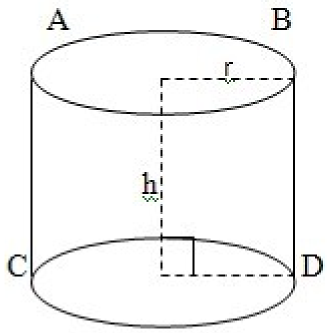


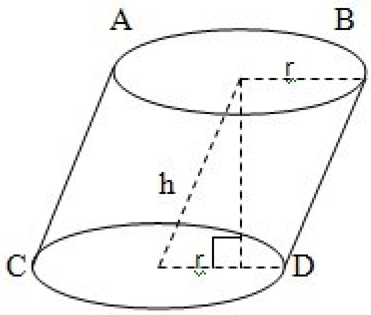
$$\text{Yanal Alan} = |AC|.\frac{(\pi r_1^2)+(\pi r_2^2)}{2}$$



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

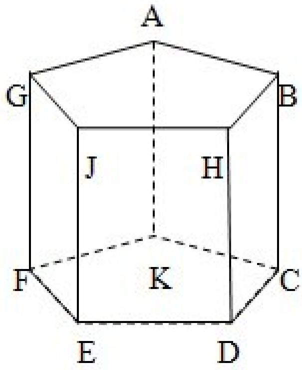
11. Dik (Dairesel) ve Eğik Silindirin Yanal Alanları:





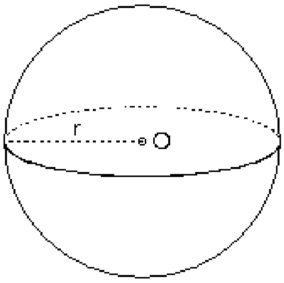
$$\text{Yanal Alan} = h.2\pi r \qquad\qquad \text{Yanal Alan} = \frac{|AC| + |BD|}{2}.2\pi r$$

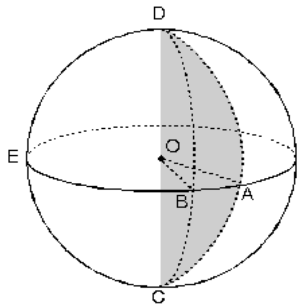
12. Çokgen Silindirin Yanal Alanı:

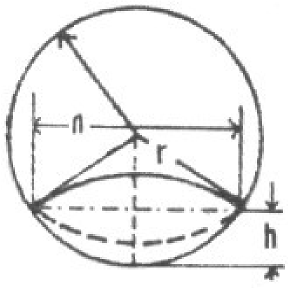


Yanal Alan=A(ABCK)+A(BCDH)+A(HDEJ)+A(JEFG)+A(GFKA)

13. Küre, Küre Dilimi ve Küre Parçasının Yüzey Alanları:

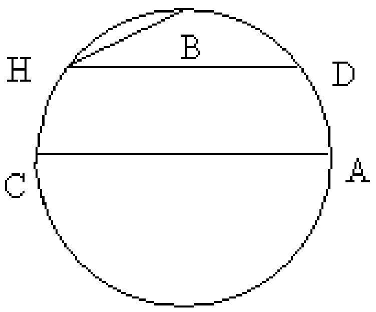






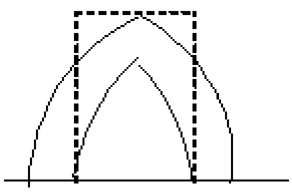
Yüzey Alanı = $4\pi r^2$ A(DACB)= $\frac{\pi r^2.\alpha}{90} + \pi r^2$ veya Yüzey Alanı= $(n/2)\pi.r+2.r.\pi.h$

Küre parçasının yüzey alanına gelince, bunu bir örnekle açıklayabiliriz:

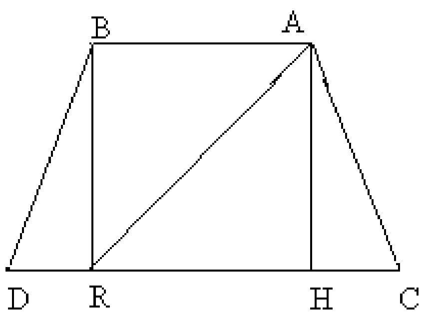


$|AC|$ dairenin çapıdır. Buradaki (DBH) parçasının alanını bulmak için çap ile (DBH) yayı çarpılmalıdır. (DHCA) parçasının alanını bulmak için ise önce (ADBHC) parçasının alanı bulunur. Sonra (DBH) parçasının alanı bulunur ve en sonunda da (ADBHC)'nin alanından (DBH)'nin alanı çıkarılır.

14. "Ezec" ve "Tâk" ın Yüzey Alanları:



"Ezec"in dış yüzeyinin alanı; dış yayı ile uzunluğunun çarpılması sonucu elde edilir. İç yüzeyinin alanı ise; iç yayı ile genişliğinin çarpılması sonucu elde edilir. "Ezec"in yüzünün alanına gelince; yaylarının yarısının toplamı ile yüksekliğinin çarpılmasıyla bulunur. Burada "ezec" in hesaplaması ve şekli yamuğa benzemektedir.



Şekildeki yamuğun içerisine $|BR|$ ve $|AH|$ dikmeleri ile $|AR|$ köşegeni çizilmiştir. Böylece şekil dört üçgene bölünmüştür. Tek tek tüm üçgenlerin alanları bulunabilir. En sonunda da tüm üçgenlerin alanı toplanarak yamuğun alanına ulaşılır.

“Tâk”ın alanını hesaplamak da aynen böyledir. Çünkü “ezec” ve “tâk” arasında “tâk”ın boyunun daha kısa olması hariç hiçbir fark yoktur. Tüm bunlar bilinen yüzeylerin alanlarının beyanıdır. Hiçbir yüzey parçalarına benzemez ve Allah’ın indindeki ilim ve hakikatteki gibi bir ölçmenin yolu yoktur.

3.3.3.3. Üçüncü Fasıl: Cisimlerin Hacimlerinin Hesaplanması

Cisimlerin yüzey alanlarının hesaplanmasını öğrenmiştin. Bazı cisimler paralel kenarlı yüzeyler tarafından sarılmıştır. Cisimlerin hacmi uzunluk, genişlik ve yüksekliğinin çarpılmasıyla hesaplanır. Bazı cisimler yamuk yüzeyler tarafından sarılmıştır ki bunların hacimlerini tam anlamıyla doğru olarak hesaplamanın yolu yoktur.

1. Üçgen Prizmasının hacmi: Onu tamamlayan paralel kenar cismin hacminin yarısıdır.

2. Kürenin hacmi: Kürenin yüzey alanının üçte birinin yarıçapla çarpılmasıdır. Yarımkürenin hacmi de bunun tam yarısıdır.

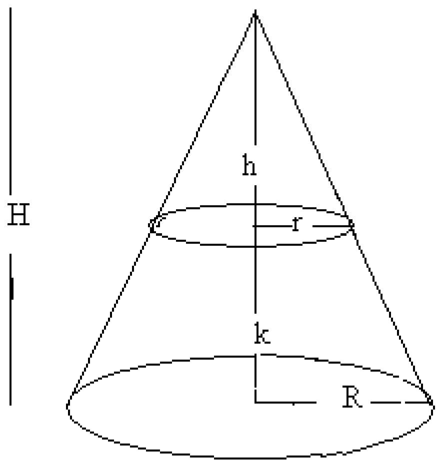
$$V = \frac{4\pi r^3}{3} \qquad\qquad V = \frac{4\pi r^3}{6} = \frac{2\pi r^3}{3}$$

3. Küre parçasının hacmi: Kürenin çapının 3/2’sinin küre parçasının yüzey alanı ile çarpılması sonucu elde edilir. Yüzey alanları konusunda bununla ilgili olara teori ve ispat mevcuttur. Sonuç kürenin çapının yarısı ile küre parçasının 1/3’ünün çarpılmasıdır.

4. Dik (Dönel), çokgen ve eğik koninin hacmi; taban alanının yüksekliğin üçte biri ile çarpılmasıyla hesaplanır.

$$V = \frac{A.h}{3} \qquad V \rightarrow \text{Hacim} \quad A \rightarrow \text{Taban Alanı} \quad h \rightarrow \text{Yükseklik}$$

5. Kesik koninin hacmi:



İlk önce tam koninin yüksekliği bulunur.

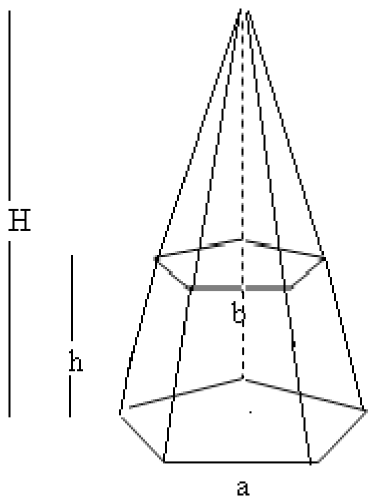
$H = \dfrac{2R.k}{2R - 2r}$ Bundan sonra tam koninin hacmi bulunabilir. $V \rightarrow$ Tam koninin hacmi. $V_1 \rightarrow$ Üstteki koninin hacmi. $V_2 \rightarrow$ Kesik koninin hacmi

$V = \dfrac{H.\pi R^2}{3}$ Tam koni ile kesik koninin yükseklikleri arasındaki fark H-k=h üstteki küçük koninin yüksekliğini verir. Bununla üstteki koninin hacmi hesaplanabilir.

$V_1 = \dfrac{h.\pi r^2}{3}$ Tam koninin hacminden bu küçük koninin hacmi çıkarılırsa kesik koninin hacmi bulunur. $V - V_1 = V_2$

Bundan başka kesik koninin hacmi $V_2 = \dfrac{1}{3}.\pi k.(R^2 + r^2 + R.r)$ formülüyle de bulunabilir.

6. Kesik Çokgen koninin hacmi:



$\dfrac{b}{a} = \dfrac{h}{H}$ Bu bağıntı yardımıyla tam çokgen koninin yüksekliği bulunur ve böylece tam çokgen koninin hacmi hesaplanabilir. Bundan sonra bir önceki konuda olduğu gibi tam çokgen koninin hacminden üstteki küçük çokgen koninin hacmi çıkarılırsa kesik çokgen koninin hacmi elde edilir.

7. Silindirin Hacmi:

Silindirin hacmi, taban alanının yükseklikle çarpılması ile bulunur.

$V = \pi r^2 . h$

8. Ezec ve Tâkın Hacmi:

Yüzey alanının uzunluğu ile çarpılması sonucu bulunur. Silindire benzer ancak ezecin taraflarından biri içbükeydir. Takın hacminin hesaplanması da bu yol üzerinedir.

V = Ezec veya Tâk'ın hacmi

$$V = \left(\frac{\text{iç yay} + \text{dış yay}}{2 \qquad \dot{k}} \right) \times uzunluk$$

9. Yarım Kürenin (mücevvefe) hacmi:

Bu cismin hacmini bulmanın yolu evvelen düz olarak farz ederek ölçmek, sonra da bu cismin içindeki havanın hacmini hesaplamaktır. En sonunda da son bulunan hacim ilk hesaplanan hacimden çıkarılır.

Böylece, hendesî burhanlardan soyutlanmış olan "ilm-i misâha" hakkındaki sözümüz tamamlanmıştır.

3.3.4. Dördüncü Bâb: Problemlerin Cebr ve Mukâbele Yoluyla Çözülmesi

2 fasıldır.

3.3.4.1. Birinci Fasıl

Dört mukaddimedir.

Birinci Mukaddime: Üslü ve Köklü İfadelerle Çarpma İşlemi

Üslü Sayılarla Çarpma İşlemi:

$\forall$ a $\in N^+$ ve $\forall$ m, n $\in$ N için $\rightarrow$ $a^m . a^n = a^{m+n}$

$\forall$ a $\in R \setminus \{0\}$ ve m, n $\in Z^+$ için $\rightarrow$ $\frac{1}{a^m} . \frac{1}{a^n} = \frac{1}{a^{m+n}}$ ve $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} = \frac{1}{a^{n-m}}$

Misaller:

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

2. $\frac{1}{x^4}.\frac{1}{x^5} = \frac{1}{x^{4+5}} = \frac{1}{x^9}$

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

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

Fâide: Bilinmeyen bir sayıya bölünen sayı ile başka bir sayının çarpılması istenirse, bilinen iki sayı çarpılır. Sonuç, bölünenin bilinmeyen sayıya bölünmesi şartıyladır.

Misal:

$\frac{10}{x}.5 = \frac{50}{x}$ x = 2 farz edilirse $\frac{50}{2} = 25$

Misal:

$\frac{10}{x}.x^3 = \frac{10x^3}{x}$ x = 2 farz edilirse $\frac{10.2^3}{2} = \frac{80}{2} = 40$

Misal:

$\frac{10}{x}.\frac{10}{x^2} = \frac{100}{x^3}$ x = 2 farz edilirse $\frac{100}{2^3} = \frac{100}{8} = 12\frac{1}{2}$

Misal:

$\frac{10}{\frac{x^2}{x}}.\frac{10}{\frac{x^2}{x}} = \frac{10x}{x^2}.\frac{10x}{x^2} = \frac{100x^2}{x^4}$ x = 2 farz edilirse $\frac{100.2^2}{2^4} = \frac{400}{16} = 25$

Diğer Fâide: Parantezli İfadelerin Açılması:

➢ $(a+x).(b-x^2) = ab - ax^2 + bx - x^3 = ab + bx - (ax^2 + x^3)$

Misal:

$(10+x).(8-x^2) = 80 - 10x^2 + 8x - x^3 = 80 + 8x - 10x^2 - x^3 = 80 + 8x - (10x^2 + x^3)$

$x = 2$ farz edilirse $80 + 8.2 - (10.2^2 + 2^3) = 80 + 16 - (40 + 8) = 80 + 16 - 48 = 48$

Diğer Fâide: Köklü İfadelerle Çarpma İşlemi

$\forall\ x \in R$ için $\sqrt{x^2} = |x|$ ve $\forall\ a, b \in R$ için $\sqrt{a}.\sqrt{b} = \sqrt{a.b}$

Misal:

$\sqrt{5}.\sqrt{20} = \sqrt{100} = \sqrt{10^2} = 10$

Köklü sayı ile tamsayı çarpılmak istenirse tamsayının karesi alınarak kökün içine konulur ve bilinen çarpma işlemi gerçekleştirilir.

- $\sqrt{a}.b = \sqrt{a}.\sqrt{b^2} = \sqrt{a.b^2}$

Misal:

$\sqrt{4}.10 = \sqrt{4.10^2} = \sqrt{4.100} = \sqrt{400} = \sqrt{20^2} = 20$

- $\sqrt[n]{a}.\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a.b}$

Misal:

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

$\sqrt{\sqrt{16}}.\sqrt{\sqrt{81}} = \sqrt[4]{16}.\sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{2^4}.\sqrt[4]{3^4} = 2.3 = 6$

İmtihân:

$\sqrt{\sqrt{16}}.\sqrt{\sqrt{81}} = \sqrt{\sqrt{2^4}}.\sqrt{\sqrt{3^4}} = 2.3 = 6$

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

İkinci Mukaddime: Üslü ve Köklü İfadelerle Bölme İşlemi

$\forall$ a $\in$ R \ {0} ve m, n $\in$ Z^+ için $\dfrac{a^m}{a^n}=\dfrac{1}{a^{n-m}}=a^{m-n}$

- $$\frac{\frac{1}{a^m}}{\frac{1}{a^n}}=\frac{a^n}{a^m}=\frac{1}{a^{m-n}}=a^{n-m}$$

- $$\frac{\frac{1}{a^m}}{a^n}=\frac{1}{a^{n+m}}$$

- $$\frac{a^m}{\frac{1}{a^n}}=a^{m+n}$$

Misaller:

1. $\dfrac{x^5}{x^8}=\dfrac{1}{x^3}$ **2.** $\dfrac{\frac{1}{x^5}}{\frac{1}{x^8}}=\dfrac{1}{x^5}.x^8=\dfrac{x^8}{x^5}=x^{8-5}=x^3$ **3.** $\dfrac{\frac{1}{x^3}}{x^5}=\dfrac{1}{x^3}.\dfrac{1}{x^5}=\dfrac{1}{x^8}$

4. $\dfrac{x^3}{\frac{1}{x^5}}=x^3.x^5=x^8$

Misal: $\dfrac{10x^2+6x^3}{2x}=\dfrac{2x\left(5x+3x^2\right)}{2x}=5x+3x^2$

Fâide:

Eğer ifadenin payında çıkarma işlemi varsa sayılar ayrılır ve iki tane pay-payda haline getirilir.

- $$\frac{ax^n-bx^m}{cx}=\frac{ax^n}{cx}-\frac{bx^m}{cx}$$

Misal: $\dfrac{100x^3-10x^2}{20x}=\dfrac{100x^3}{20x}-\dfrac{10x^2}{20x}=5x^2-\dfrac{x}{2}$

Diğer Fâide: Köklü İfadelerle Bölme İşlemi

- $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$

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

- $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[m]{b}} = \dfrac{\sqrt[m]{a^{\frac{m}{n}}}}{\sqrt[m]{b}} = \sqrt[m]{\dfrac{a^{\frac{m}{n}}}{b}}$

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{\sqrt{16}}} = \frac{\sqrt{\sqrt{10.000}}}{\sqrt{\sqrt{16}}} = \sqrt{\sqrt{\frac{10.000}{16}}} = \sqrt{\sqrt{625}} = \sqrt{\sqrt{5^4}} = 5$$

Nükte:

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

Üçüncü Mukaddime: Üç ve Beş Terimli Polinomların Köklerinin Bulunması

x, x^3, x^5 gibi üslü ifadeler "üssü tek" olarak isimlendirilir ve bu ifadelerin kökü yoktur. Bu üssü tek sayı olan ifadelerin her biri kendisi ile çarpıldığında "üssü çift" olarak isimlendirilen basamaklar ortaya çıkar. $x^3.x^3 = x^6$ gibi. Böyle üssü çift olan ifadenin kökü ise üssünün yarısıdır. $\sqrt{x^6} = x^3$ gibi.

Eğer kökü olan 3 ifadenin kökünün bulunması istenirse, büyük ve küçük ifadelerin kökleri alınır ve toplanır.

- $\sqrt{İlkTerim} + \sqrt{SonTerim}$

Misal:

$(x^2 + 2x^3 + x^4)$'ün kökünü bulmak istedik. En büyük ifadenin kökü $\sqrt{x^4} = x^2$ ve en küçük ifadenin kökü $\sqrt{x^2} = x$ 'tir. Bu ikisinin toplamı $(x^2 + x)$ ifadenin köküdür.

Eğer kökü olan 5 ifadenin kökünün bulunması istenirse önce en büyük ve en küçük ifadenin kökleri bulunur ve bu kökler çarpılır. Sonra sonucun 2 katı alınır, orta terimden çıkarılır. En son olarak da bu sayının köküne en büyük ve en küçük ifadelerin kökleri eklenir.

- $\sqrt{OrtaTerim - 2\left(\sqrt{\dot{I}lkTerim}.\sqrt{SonTerim}\right)} + \sqrt{\dot{I}lkTerim} + \sqrt{SonTerim}$

Misal:

$x^4 + x^5 + 3x^6 + x^7 + x^8$

En küçük kök → x^2 En büyük kök → x^4 Bunların çarpımı → $x^2.x^4 = x^6$

Bu sayının 2 katı alınır, sonuç $2x^6$ olur. Daha sonra bu sayı orta terimden çıkarılırsa

$3x^6 - 2x^6 = x^6$ olur. x^6'nın kökü alındığında $\sqrt{x^6} = x^3$ olur. En sonunda da bu sayı en büyük ve en küçük kök üzerine arttırılır.

$x^2 + x^3 + x^4$ işlemin sonucudur.

Eğer işlem formülle yapılırsa:

$$\sqrt{3x^6 - 2\left(\sqrt{x^4}.\sqrt{x^x}\right)} + \sqrt{x^4} + \sqrt{x^8} = \sqrt{3x^6 - 2x^2.x^4} + x^2 + x^4 = x^2 + x^3 + x^4$$

Beş terimden daha fazla terimi olan polinomlarının köklerinin bulunması konusuna gelince, bu konunun bu kitapta anlatılması uygun değildir.

Dördüncü Mukaddime: x'li İfadelerle Toplama ve Çıkarma İşlemleri:

Benzer nitelikteki sayılar birbirleri ile toplanıp çıkarılabilir.

- $(ax – b) + (cx + d) = x(a+c) + (d – b)$

$x + x = 2x$ $x^3 + x^3 = 2x^3$ gibi.

Misal:

$6x – 5 + 10x + 10 = 16x + 5$

Misal:

$\sqrt{200} - 10 + 200 - \sqrt{10} = 190 + \sqrt{200} - \sqrt{10}$

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

Fâide: İki köklü ifadenin toplanması ve çıkarılması

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

1. Misal: $\sqrt{9}+\sqrt{16}=\sqrt{(9+16)+2\sqrt{9.16}}=\sqrt{25+2\sqrt{144}}=\sqrt{25+24}=\sqrt{49}=7$

Daha açık ifade etmek istersek:

16 . 9 = 144 → $\sqrt{144}=12$ → 12 . 2 = 24 → 9 + 16 = 25 → 25 + 24 = 49

$\sqrt{49}=7$ → $\sqrt{9}+\sqrt{16}=7$

➢ $\sqrt{a}-\sqrt{b}=\sqrt{(a+b)-2\sqrt{a.b}}$

2. Misal: $\sqrt{16}-\sqrt{9}=\sqrt{(16+9)-2\sqrt{16.9}}=\sqrt{25-2\sqrt{144}}=\sqrt{25-24}=\sqrt{1}=1$

Daha açık ifade etmek istersek:

16 . 9 = 144 → $\sqrt{144}=12$ → 12 . 2 = 24 → 9 + 16 = 25 → 25 – 24 = 1

$\sqrt{1}=1$ → $\sqrt{16}-\sqrt{9}=1$

Teznîb: Altı Cebirsel Denklemin Verilmesi

Cebr ve mukâbele ilmi de hesap ilmi gibidir. Bilinmeyenlerin bulunması için özel bilinenlerden faydalanmak gerekir. Bilinmeyeni ikiden az bilinenden çıkarmak mümkün değildir. Bilinenler miktarlar veya işlemler veyahut da bu ikisinin birleşiminden ibarettir. Miktarlar cezr, dıl', dinar ve dirhem gibi şeylerdir. İşlemler ise çarpma, bölme ve bu ikisi dışındakilerdir.

Denklemlerde karesel bir vasıflandırma olursa bilinmeyen x^2, küpsel vasıflandırma olursa bilinmeyen x^3 olarak farz edilmiştir. Bilinmeyen bu cinslerden herhangi biri ile vasıflandırılmadıysa x veya toplama ve çıkarma yoluyla birleşik cinsler olarak farz edilmiştir. Denklemde verilen ve istenen görüldükten sonra problem takip edilir ve verilenler doğru hads ve keskin zekâ önderliğinde cins cinse eşitlenerek hesaplanır.

Cebr ve mukâbele yani bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşma bahsinde 3 "müfredât" (bir cinsin başka bir cinse eşitlenmesi), 3 de "mukterinât" (iki farklı cinsin farklı bir cinse eşitlenmesi) olmak üzere 6 denklem bulunur.

Müfredât olanlar:

1. x'li ifadenin sayıya eşitlenmesi.

2. x'li ifadenin x^2'li ifadelere eşitlenmesi.

3. x^2'li ifadenin sayılara eşitlenmesi.

Mukterinât olanlar:

1. x^2 ve x'li ifadenin sayıya eşitlenmesi.

2. x^2 ve sayılı ifadenin x'li ifadelere eşitlenmesi.

3. x ve sayılı ifadenin x^2'li ifadeye eşitlenmesi.

3.3.4.2. İkinci Fasıl: 6 Cebirsel Denklemin Örneklerle Açıklanması

1. Denklem:

Müfredâttan olan bu denklem türünde x'li ifade sayıya eşitlenir.

- $ax = b \rightarrow x = \frac{b}{a}$ veya $\frac{ax}{b} = c \rightarrow x = \frac{b.c}{a}$ veya $\frac{ax}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow ax.d = c.b \rightarrow x = \frac{c.b}{a.d}$

Misal: $4x = 10 \quad x = \frac{10}{4} = 2\frac{1}{2}$

Misal: $3x + \frac{x}{3} = 10 \rightarrow 9x + x = 30 \rightarrow 10x = 30 \rightarrow x = \frac{30}{10} = 3$

Misal: $4x + \frac{x}{6} = 7 + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{25x}{6} = \frac{15}{2} \rightarrow 25x = 45 \rightarrow x = \frac{45}{25} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$

2. Denklem:

Müfredâttan olan bu denklem türünde x'li ifadeler x^2'li ifadelere eşitlenir.

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

Misal: $100x = 20x^2 \rightarrow 100 = 20x \rightarrow x = \frac{100}{20} = 5$

3. Denklem:

Müfredâttan olan bu denklem türünde ise x^2'li ifadeler sayıya eşitlenir.

➢ $ax^2 = b \rightarrow x = \sqrt{\frac{b}{a}}$

Misal: $4x^2 = 100 \rightarrow x^2 = \frac{100}{4} = 25 \rightarrow \sqrt{x^2} = \sqrt{25} \rightarrow x = 5$

4. Denklem:

Mukterinâttan olan bu denklem türünde x^2'li ve x'li ifadeler sayıya eşitlenir.

➢ $ax^2 + bx = c$ Bu denklem önce şu şekle dönüştürülür. $x^2 + mx = n$

➢ $x^2 + mx = n \rightarrow x = \sqrt{n+m} - \frac{m}{2}$ veya

➢ $x^2 + mx = n \rightarrow x = \sqrt{\left(\frac{m}{2}\right)^2 + n} - \frac{m}{2}$

Misal: $3x^2 + 12x = 63 \rightarrow 3(x^2 + 4x) = 63 \rightarrow x^2 + 4x = 21$ Burada x'in katsayısı eşitliğin diğer tarafındaki sayıya eklenir. $21 + 4 = 25$ Bulunan sayının kökü alınır. $\sqrt{25} = 5$ Son olarak da x'in katsayısının yarısı 5'ten çıkarılır ve sonuç bulunur. $5 - 2 = 3$ yani $x = 3$. İşlemi formülle yapmak istersek:

$$x^2 + 4x = 21 \rightarrow x = \sqrt{4+21} - \frac{4}{2} = \sqrt{25} - 2 = 5 - 2 = 3$$

Misal: $\frac{x^2}{2} + 8x = 8 + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{x^2 + 16x}{2} = \frac{17}{2} \rightarrow x^2 + 16x = 17$ Burada x'in katsayısının yarısının karesi alınır. 16 : 2 = 8 $8^2 = 64$ Bu sayının üzerine eşitliğin diğer tarafındaki sayı eklenir. 64 + 17 = 81 Sonuca ulaşmak için son olarak bulunan sayının kökü alınarak x'in katsayısının yarısı bu sayıdan çıkarılır. $\sqrt{81} = 9 \rightarrow 9 - 8 = 1 \rightarrow x = 1$
İşlemi formülle yapmak istersek:

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

5. Denklem:

Mukterinâttan olan bu denklem çeşidinde x^2'li ifadeler ve sayılar x'li ifadelere eşitlenir.

- $x^2 + a = bx \rightarrow x = \frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - a}$

Misal: $x^2 + 21 = 10x$

Bu çeşit denklemlerde öncelikle x'in katsayısının yarısının karesi alınarak eşitliğin diğer tarafındaki sayıdan çıkarılır. $10 : 2 = 5 \rightarrow 5^2 = 25 \rightarrow 25 - 21 = 4$ Daha sonra bulunan sayının kökü alınarak x'in katsayısının yarısına eklenir ve x'in değeri bulunur. $\sqrt{4} = 2 \rightarrow 5 + 2 = 7 \rightarrow x = 7$ Bu sayı aynı zamanda x'in katsayısının yarısından çıkarılırsa x'in diğer bir değeri bulunur.

$5 - 2 = 3 \rightarrow x = 3$ Ç = {7, 3} Formül kullanarak ifade edersek:

$$x^2 + 21 = 10x \rightarrow x = \frac{10}{2} + \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 - 21} = 5 + \sqrt{5^2 - 21} = 5 + \sqrt{4} = 5 + 2 = 7$$

$$x^2 + 21 = 10x \rightarrow x = \frac{10}{2} - \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 - 21} = 5 - \sqrt{5^2 - 21} = 5 - \sqrt{4} = 5 - 2 = 3$$

$Ç = (7, 3$

Eğer x^2'li ifadenin yanındaki sayı, x'in katsayısının yarısının karesinden büyükse denklem imkânsız, eşitse x, x'in katsayısının yarısıdır.

6. Denklem:

Mukterinâttan olan bu denklem türünde x'li ifade ve sayı x^2'li ifadeye eşitlenir.

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

Misal: $6x + 40 = x^2$ Önce x'in katsayısının yarısının karesi alınır. $6 : 2 = 3$ $3^2 = 9$ Daha sonra da bu sayıya denklemdeki sayı eklenerek bulunan sayının kökü alınır. $40+9 = 49$ $\sqrt{49} = 7$ Son olarak da bu sayıya x'in katsayısının yarısı eklenerek x'in değeri bulunur. $7 + 3 = 10 \rightarrow x = 10$. İşlemi formüle koyarsak:

$$6x+40=x^2 \rightarrow x=\sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2+40}+\frac{6}{2}=\sqrt{3^2+40}+3=\sqrt{49}+3=7+3=10$$

3.4. Teznîb

Bu risâleyi mütalaa eden zât Cemâluddîn İbrahîm b. Muhammed et-Tîbî, risalede çift yanlış hesabı ile mîzan bahsinin eksik olduğunu ortaya koydu ve kitabın tamam olması için bu konuların eklenmesini tavsiye etti.

3.4.1. Çift Yanlış Hesâbı

$bx + c = d$

$x_1 \rightarrow$ ilk varsayılan sayı $x_2 \rightarrow$ ikinci varsayılan sayı

$|bx_1 - d| = \Delta_1 \rightarrow$ ilk yanlış $|bx_2 - d| = \Delta_2 \rightarrow$ ikinci yanlış

$x_1 . \Delta_2$ = ilk elde $x_2 . \Delta_1$ = ikinci elde

I. Durum:

$\Delta_1.\Delta_2 > 0$ veya $\Delta_1.\Delta_2 < 0$ ise;

$$x=\frac{|x_1.\Delta_2-x_2.\Delta_1|}{|\Delta_2-\Delta_1|}$$

II. Durum:

$\Delta_1 > 0$ ve $\Delta_2 < 0$ veya $\Delta_1 < 0$ ve $\Delta_2 > 0$ ise;

$$x = \frac{|x_1.\Delta_2 + x_2.\Delta_1|}{|\Delta_2 + \Delta_1|}$$

Misal: 200 : 10 = x $\rightarrow$ 10x = 200 $\rightarrow$ x = ?

Önce sonuç 25 farz edilir. 25.10 = 250 Bu sonuç olması gerekenden 50 fazladır yani ilk hata 50'dir. Sonra sonuç 22 farz edilir. 22.10 = 220 Bu sonuç olması gerekenden 20 fazladır yani ikinci hata 20'dir. Varsayılan ilk sayı ile ikinci hata, varsayılan ikinci sayı ile de ilk hata çarpılır ve sonuçlar birbirinden çıkarılır. 25.20 = 500 ve 22.50 = 1100 1100 – 500 = 600 Çıkan sonuç hatalar arasındaki farka bölünerek doğru sonuca ulaşılır. 600 : (50 – 20) = 600 : 30 = 20

Problem bir de formül ile gösterilirse:

$x_1 = 25$ $x_2 = 22$ $\Delta_1 = 25.10 - 200 = 50$ $\Delta_2 = 22.10 - 200 = 20$

$$x = \frac{|x_1.\Delta_2 - x_2.\Delta_1|}{|\Delta_2 - \Delta_1|} \qquad x = \frac{|25.20 - 22.50|}{|220 - 250|} = \frac{|500 - 1100|}{30} = \frac{600}{30} = 20$$

3.4.2. Mîzân/Sağlama

Mîzân bir çeşit sağlama yöntemidir. Bu yöntem sayesinde işlemlerin doğru olup olmadığı kontrol edilebilir. Bu yöntemi uygulamak için işlemdeki sayıların ayrı ayrı rakamları toplamının 9'a bölümünden kalan bulunur ve karşılaştırılır.

$\forall$ a, m, k $\in$ Z için a sayısı, a'nın m'ye bölünmesinden kalan k'ya denktir.

$a \equiv k \pmod{m}$

İki Katını Alma

Misal: 650372 . 2 = 1300744 Bu işlemin doğru olup olmadığını anlamak için önce 650372'nin mîzânı bulunur. 6+5+3+7+2=23 $\rightarrow$ 23'ün 9'a bölümünden kalan 5'tir. Yani bu sayının mîzânı 5'tir. 2'nin mîzânı 2'dir. 5.2 = 10 $\rightarrow$ 10'un mîzânı 1'dir.

İşlemin sonucu olan 1300744'ün mîzânı da 1 olmak zorundadır. 1+3+7+4+4 = 19 19'un 9'a bölümünden kalan 1'dir yani mîzânı 1'dir. İşlem doğrudur.

Yarıya Bölme

Misal: $806543 : 2 = 403271 \rightarrow$ kalan 1 $403271 . 2 + 1 = 806543$

$403271 \equiv 8 \pmod 9$ $2 \equiv 2 \pmod 9$ $1 \equiv 1 \pmod 9$ $806543 \equiv 8 \pmod 9$

İşlemi yapıyoruz.

$8 . 2 + 1 \rightarrow$ Bu işlemin sonucunun mîzânı 8 olması gerekiyor. $17 \equiv 8 \pmod 9$, işlem doğrudur.

Toplama

Misal: $125403 + 39867 = 165270$

$125403 \equiv 6 \pmod 9$ $39867 \equiv 6 \pmod 9$ $165270 \equiv 3 \pmod 9$

6 + 6 = 12'nin mîzânı 3'tür yani işlem doğrudur.

Çıkarma

Misal: $85023 – 7416 = 77607$

$85023 \equiv 9 \pmod 9$ $7416 \equiv 9 \pmod 9$ $77607 \equiv 9 \pmod 9$

9 – 9 = 0'ın mîzânı 9'dur yani işlem doğrudur.

Çarpma

Misal: $4032 . 568 = 2290176$

$4032 \equiv 9 \pmod 9$ $568 \equiv 1 \pmod 9$ $2290176 \equiv 9 \pmod 9$

9 . 1 = 9'un mîzânı 9'dur ve işlem doğrudur.

Bölme

Misal: $680045 : 255 \rightarrow$ bölüm = 2666 kalan = 215 $2666.255 + 215 = 680045$

$2666 \equiv 2 \pmod 9$ $255 \equiv 3 \pmod 9$ $215 \equiv 8 \pmod 9$ $680045 \equiv 5 \pmod 9$

2 . 3 + 8 = 14’ün mîzânı 5’tir yani $14 \equiv 5 \pmod 9$ ve işlem doğrudur.

Kök, Küp ve Bu İkisi Dışındakiler

Sayı satırının mizanı alınır ve bu sonuç saklanır. Daha sonra bölümün (hâric) mizanı alınır ve bu sonuç kendisi ile bir kez kökü olan (meczûr) için, iki kez de küp için çarpılır. Bu sonuç sayı satırından kalan mizan üzerine arttırılır. Toplamdan 9’un katları çıkarılır ve en başta saklanan sonuç ile karşılaştırılır.

Vezn:

9 ile olduğu gibi 11 ile de olur. Ancak 11’in katları, sayının kendisinden rakamlar dikkate alınmaksızın çıkarılır. Bu işlem sayı 11’den daha küçük kalana kadar devam eder.

Uyarı (Bil ki):

Hesâbın şartı; zihni boşaltmak (hesab dışındaki şeylerden), dikkat, tahkik ve düşünce gücü ile birlikte çalışmaya güvenmek ve yorgunluk ve usanç halinin olmadığı zamanlarda çalışılmasıdır. Bilhassa bizim bu kitapta anlattığımız cetveller ile çalışman bir ay veya daha fazla sürse de cetvelleri tekrar ederek ezberle ve bunları öğrendiğinden emin ol. Belki bu durum (süre) bize hastır. Bu fenni öğrenmeye azmetmek sağlamalara güvenmek değil kararlılıkla çalışmaya devam etmektir. Hesab doğru olursa sağlama da doğru olur. Sağlama doğru olmazsa hesab da doğru olmaz. Sağlamanın doğru olması hesabın da doğru olduğunu göstermez. Hesap doğru olmazsa sağlama da doğru olmaz. Hesapta hata olmasına rağmen sağlama ve hesap birbirlerine uygun olabilirler. Ancak sağlama, zihin karışıklığı ve işlemin doğruluğundan emin olmak açılarından faydalıdır ve temel husus zikrettiğimiz gibidir. Başarı, cömertliğin bahşedicisi ve cömertlikle hayrı yayandandır. Bu risâlenin tahririnin Zilhicce ayının başları h. 868’de olduğuna dair ittifak vardır.

BÖLÜM 4: TAHKİKLİ METİN

الشمسية في الحساب

لنظام الدين حسن بن محمد بن حسين النيسابورى المعروف بنظام الأعرج

درسه وحققه وشرحه

أليف باغا

١٤٢٨ هـ - ٢٠٠٧ م

[1]/بسم لله الرحمن الرحيم[2]

الحمد اللها الفرد بلا نِدّ. المنزّه عن الزوج والضدّ، لا مُركّبَ فيتحلل، ولا أوّل له فيُعلل. المُنطَقُ بوجوب وجوده فائز بالسعادة العُظمَي، والذاهل عن بيّنات آياته أصمّ وأعمى، كلّ موجود مشمول من قسمة مواهبه، بضَربٍ يستعدّ له و يليق به[3]. وكلّ مستكمل موعود يجمع حسناته وتضعيف الثواب، ولكل عاملة ميزان يوزن به أعمالها يوم الحساب، والصّلاة على من جُبرَ بمقدمة كسور الإمان، وصُحِّح ببعثةِ مراض الأديان، وعلى[4] آله الناسجين على [5]/منواله، و سلم تسليما[6].

و بعد

[7]/فإنّ[8] الحساب علم لا يكاد يَستغنِى عنه طُلاّبُ العلوم والآداب، ويفتقر إليه في ضبط أمور المسالك والممالك أربابُ الألباب [9]/من الوزرآء والكُتّاب[10]، ولعمرِى أنه أجدى من تفاريق العصاء، وأهمُّ من السّلسال البارد لدَى الصَّدَى، وإنّى قِدمًا كُنتُ عازما على أن اَكتُبَ فيه[11] لنفسى ولسائر طلبة العلم من إخواني رسالةً مُنبئةً عن فرائده، مبنِيّةً علَى الكلّيات والمُهمّات من قواعده دون المسائل الطويلة التي لا يُجدِي الباحثُ [12]/عنها بطائل، ولا يحوز العالم بها مزيدَ ألفضل على الجاهل، إذ الأعمار قصيرة، والأعمال كثيرة[13]، فالعاقل من يَصرفُ وَكْدَه في طلب الأهمّ، ويثنى عنانَ عنايته إلى [14]/ما هو يصالح الدارين اَلْزَم. قال افلاطُن:

---

[1] (١ظ) في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[2] بسم لله الرحمن الرحيم: بسم الله تيمنا بذكره في –ر–.
[3] به: ناقص في –ر–.
[4] محيه: زائد في –ش–، صحه: زائد في –ر–.
[5] (٢و) في –أ–.
[6] كثرا: زائد في –ر–.
[7] (٢و) في –ر–.
[8] أحوج خلق الله إليه الحسن بن محمد النيسابوري يعرف بنظام نظام الله أحواله في أولاه واخراه يقول: زائد في –ش–، أحوج خلق الله إليه الحسن بن محمد النيشابوري يعرف بنظام نظام الله احواله: زائد في –ر–.
[9] (٢و) في –ت–.
[10] من الوزرآء والكُتّاب: ناقص في –ش–.
[11] فيه: ناقص في –ش–، –ر–.
[12] (٢و) في –س–.
[13] كثيرة: طويلة في –ش–، –ر–.
[14] (٢ظ) في –أ–.

إنّ الصناعة ليست في العدد القليل، ولا في العدد الكثير وإنما هي [1]/في العدد[2] الوسط. معناه: أنّ قوانين الصناعة لا ينبغى أن يكون في غاية القلّة فتقصُر عن الحاجة؛ ولا في غاية الكثرة فيفوت حدَّ الضّبط، وكانت العوائق تحول دون[3] المقصود، والعلائق ترد[4] عن النمط المسرود، إلى أن يسّر الله تعالى في بعض الأسفار اختلاس فرصة لذلك. فلمّا تم بعون الله تعالى[5] كما قصدته، اَردتُ أن أعرضه عُجالةً وأجعله [6]/عُراضةً للحضرة الشمّآء المتصال[7] دونها السّمآء[8]، حضرة المولى المعظّم، مولى الايادى والنعم، بأني المجد الاشمّ، وثاني البحر الخِضمّ، جامع القصبات السّبْق، رافع اَلوية الحق، مُربّى العلماء، وكهف [9]/الفضلا، نَور حديقة الوزارة والمعالى، نُور حدقةِ الوُزَراء والأعالى المتوسّم فيه الجود والبأس والحِجَى، ومشاهد منه العقل والرّشدُ والنُّهى، إنّ الهلالَ إذا رأيتَ نُموَّه[10]، اَيقنتَ بدرا منه في اللمعان[11]. شمس الحق والملة والدّين، رشيد[12] الاسلام و المسلمين، عبد اللطيف بن المولى الأعظم، والصاحب الأعدل الأعلم، سلطان الوزراء في المشارق والمغارب[13]، المؤيد بالحدس الصائب والرائ الثاقب، رشد الحق والملة و الدنيا[14] [15]/والدين، عماد الاسلام وغياث المسلمين، "فضل الله بن أبي الخير[16] بن عالى" – أعز الله أنصارهما وضاعف إقتدارهما– فإنّ توالِيَ النِّعَم أي السوابق[17] لا يلحق بهواديها إلا بمجرّد الشكر وخير الهدايا ابقاها عن مرّ[18] الدّهر. والمرجّو أن يقع في [19]/محلّ القبول، فإنّ ذلك غاية المسُؤول [20]/ونهاية

---

[1] (٢ظ) في –ر–.
[2] العدد: ناقص في –ر–.
[3] تحول دون: يمنعنى عن في –ش–، –ر–.
[4] عني: زائد في –ر–.
[5] فلمّا تم بعون الله تعالى: فتممتها في –ش–، –ر–.
[6] (٢ظ) في –ت–.
[7] المتصال: التضايل في –ش–.
[8] أعني: زائد في –ش–.
[9] (٣و) في –أ–.
[10] رايت نموه: ناقص في –ت–.
[11] بدرا منه في اللمعان: ان سيسير يدرا كاملا في –ش–.
[12] رشيد: رشد في –ش–.
[13] سلطان...المغارب: ناقص في –ر–، –ش–.
[14] الدنيا: ناقص في –ش–.
[15] (٢ظ) في –س–.
[16] الخير: الحسن في –ش–.
[17] اي سوابق: ناقص في –ش–.
[18] عن مرّ: مدا في –ش–.
[19] (٣ظ) في –أ–.
[20] (٣و) في –ت–.
[21] اردت...نهاية المأمول: ناقص في –ر–، المسؤول ونهاية المأمول: السول في –ش–.

وهو حسبُ من توكّل عليه، ومُعينُ مَن فوَّض الامرَ إليه، وسمّيتُه بالرسالة الشمسيّة[1] ورَتّبتُها على مقدّمة وفنّين.

أمّا المقدّمة

ففيها فصلان.

الفصل الأول

في

تعريف الحساب، وبيان موضوعه و تعريف العدد و أقسامه

الحِسابُ: علم يُعرَف فيه طرق استخراج مجهولات عدديّة من معلومات مخصوصة. فموضوعُه العددُ وهو كمّية تطلَق على الواحد، وعلى ما يتألف منه. ثم الواحد أو ما تألف منه إن كان مطلقا أي لا يكون مضافا إلى جملة [2]/أكثر منه كالواحد والإثنين والثلاثة والعشرة وأمثالها سُمِّى صحيحا. وإن كان مضافا إلى جملة أكثر منه [3]/يُفرَض واحدا كالواحد من الاثنين المفروضين واحدا و كالإثنين[4] من الخمسة المفروضة [5]/واحدا. فإنّ الواحد في الصورة الأولي يكون نصفا والإثنين، في الصورة الثانية يكونان خُمسَين سُمِّىَ كسرا. والحكمآء اختلفوا في أنّ الواحد هل هو عدد أم لا. والحقّ أنه عدد كما ذكرنا.

الفصل الثاني

---

[1] وسميته بالرسالة الشمسية: ناقص في –ر–.
[2] (٢و) في –ش–.
[3] (٣و) في –ر–.
[4] كالاثنين: كالا في –ر–.
[5] (٤و) في –أ–.

في

صور الأعداد ومراتبها

صور الأعداد [1]/على ما وضعها حكماء الهند هي هذه التسع : **١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩**

[2]/ومراتبها ثلاث آخذة من اليمين إلى اليسار، إلى حيث يتفق فأولى المراتب تسمّى مرتبة الآحاد، وثانيتها تسمّى مرتبة العشرات، وثالثتها[3] مرتبة المئات. ويتلو هذه المراتِبَ الثلاث ثلاثُ مراتِبَ أخرى؛ أساميها هي أسامى الأول بعينها، إلاّ أنّ الاحاد مقيّدة بالألوف وكذا العشرات، والمئات وهكذا يَعقِبُ كلَّ ثلاثِ مراتِبَ ثلاثُ مراتِبَ أخرى بالغا [4]/ما بلغ أساميها، هي أسامى المراتب الثلاث[5] المتقدّمة عليها، إلاّ [6]/أنّك تزيد لفظَ الألوف مرّة بعد أخرى بعد تكرّر المراتب الثلاث. وإذ قد عرفت المراتب فاعلم أنّ كلّ صورة من الصّور التسع إذا وقعت في أولى المراتب كانت علامة أحد الأعداد التي هي من الواحد إلى التسعة على الولاء؛ وإن وقعت في ثانية المراتب كانت علامة أحد العقود التي هي مِن العشرة إلى التسعين؛ وإن وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة احد[7] العقود التي هي من المائة إلى التسعمائة، و على هذا [8]/قياس، كلّ ثلاث مراتب أخرى يتلوها بعد تقيّد كل منها بالألف مرّة واحدة أو مرّتين أو أزيد حسب ما يتكرّر. و كلّ مرتبة لا يكون هناك عدد[9] يجب أن يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلاّ [10]/يقع الخلل في المراتب. فصورة العشرة ينبغى أن يوضع هكذا **١٥**؛ إذ لو لم [11]/يعمل الصفر كان واحدا. و صورة المائة[12] ان يوضع هكذا: **١٥٥**، إذ لو لم يعمل[13] كان [14]/واحدا، وان عمل واحد فقط كان عشرة وعلى هذا قياس جميع الأعداد.

الفنّ الأول

---

[1] (٣ظ) في –ت–.
[2] (٣و) في –س–.
[3] يسمّى: زائد في –ش–.
[4] (٤ظ) في –أ–.
[5] الثلاث: ناقص في –ش–.
[6] (٣ظ) في –ر–.
[7] أحد: ناقس في –أ–، –ت–، –س–.
[8] (٤و) في –ت–.
[9] لا: زائد في –ش–.
[10] (٥و) في –أ–.
[11] (٣ظ) في –س–.
[12] ينبغي: زائد في –ش–، –ر–.
[13] صفر: زائد في –ش–، –ر–، ’الصفر ان‘ زائد في –س–.
[14] (٤و) في –ر–.

فيما يتعلّق بأصولِ الحساب بابانِ :

الباب الأول[1]

في حساب الصِّحاحِ ثلاثة فصول :

الفصل الأول

في

التضعيف و التنصيف و الجمع و التفريق

التضعيف: هو أن يزاد على عدد مثله. والتنصيف هو[2] أن ينقص منه نصفه. والجمع زيادة عدد أقلّ[3] أو أكثر على عدد. والتفريق: هو[4] أن ينقص من عدد مفروض ما ليس بأزيد منه وهذه المعانى في الصّحاحِ لا يفتقر إلى مزيد تأمّل وعمل[5] ما لم يتكثر.

أمّا إذا كثر عليك، فارسم للتضعيف جدولا عدّة [6]/سطوره الطولية عدّةُ مفردات العدد الذى معك. وضع المفردات على [7]/أوائلها، وابدأ من جانب اليسار وضعِّف واحدا واحدا منها بصورته. وضع الحاصلَ تحتَ ذلك المفرد بعد أن تخطّ بينهما بفاصلة. فان صار المفرد بعد التضعيف [8]/عشرة أو أزيد، تزيد للعشرة واحدا على تاليه وتضع ما زاد على العشرة مكانه[9] فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب. **مثاله:**

أردنا أن نضعّف هذا العدد **٦٥٥٣٧٢.**

---

[1] الأول: مكرر في ـرـ.
[2] هو: ناقص في ـشـ، ـرـ.
[3] أقلّ: ناقص في ـأـ، ـتـ، ـسـ، ـشـ.
[4] هو: ناقص في ـشـ، ـرـ.
[5] عمل: ناقص في ـسـ.
[6] (٥ظ) في ـأـ.
[7] (٤ظ) في ـتـ.
[8] (٤ظ) في ـرـ.
[9] بعد ان يخط يفاصله: زائد في ـرـ.

٦	٥	٥	٣	٧	٢

	٦	٥	٥	٣	٧	٢
١	٢			٦	٤	٤
	٣			٧		

رسمنا الجدول ووضعنا المفردات على أوائله هكذا. فابتدأنا بالستة التي على يسار العدد وضعّفناها بصورتها. فصارت اثني عشر، [1]/وضعنا الاثنين تحته بعد الفاصلة والعشرة على يسارهما.[2]/ثم ضعّفنا الخمسة، فصارت عشرة. فوضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الاثنين اللذين على اليسار. ووضعنا المجموع وهو الثلاثة تحت الاثنين بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الثلاثة التي عن يمين الصّفر، فصارت ستة. وضعناها تحت الثلاثة بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا السبعة، فصارت [3]/أربعة [4]/عشر. وضعنا[5] الأربعة تحتها بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على [6]/الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها بعد[7] الفاصلة. ثم ضعّفنا الاثنين، فصار أربعة. وضعناها[8] تحتها[9] بعد الفاصلة. فصارت صورة العمل هكذا. [10]/وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد **١٣٥٥٧٤٤** وهو المطلوب .

والعمل في التنصيف هكذا إلا أنك تبتدى من جانب اليمين.[11] وكل مفرد يكون زوجا، تضع تحته بعد الفاصلة. وإن كان فردا، فإن لم يكن في أولى المراتب زدتَ لأجل النصف الذى يحصل بعد التنصيف خمسة على مفرد يتقدّمه[12]. ولو بقي بعد النصف معك شيء، وضعته تحت المفرد المنصّف بعد الفاصلة[13]. وإن كان المفرد الفرد في أولى المراتب، فإن كان واحدا،

---

1 (٦و) في –أ–.
2 (٤و) في –س–.
3 (٥و) في –ت–.
4 (٥و) في –ر–.
5 وضعنا: 'وضعّفنا' في –ش–.
6 (٢ظ) في –ش–.
7 تحتها بعد: 'بعدها تحت' في –ش–.
8 وضعناها: وضعّفناها في –ش–.
9 تحتها: تحتهما في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
10 (٦ظ) في –أ–.
11 اليمين: مكرر في –ش–.
12 من جانب اليسار: زائد في تحت السطر في –ر–.
13 لأجل النصف على ما يتلوه في اليسار خمسة: زائد في تحت السطر في –ر–.

لأجل النصف الذى يحصل من [1]/تتصيفه هذه الصورة ٢ ١ / ٥[2] $[\frac{0}{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2}]$. وإن كان غير الواحد، وضعتَ هذه الصورة بعينها إلا انك تضع [3]/ما يبقى بعد النصف مكان الصفر.

[4]/**مثاله:**

١	٥	٧	٦	٥	٤	٣
	٥	٣	٣	٢	٢	١
			٨		٧	١
						٢

أردنا أن ننصّف [5]/هذا العدد **١٥٧٦٥٤٣**[6]. فبعد رسم الجدول وتمام العمل، يصير صورته هكذا ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد **٢ ١ / ٥ ٥٣٨٢٧١**[7] $[538271\frac{1}{2}=\frac{538271\;0}{\frac{1}{2}}]$ وهو المطلوب.

وأما في الجمع والتفريق:

فينبغى أن يرسم الجدول بعدّة مفردات ما هو أكثر مزيدا كان أو مزيدا عليه أو منقوصا[8] منه. ويثبت المزيد أو المزيد عليه على أوائل السطور والآخَر على أعلى الجدول، بحيث تحاذى كل مرتبة من أحدهما نظيرها من الآخر. وهكذا تضع في المنقوص والمنقوص منه. ثم تزيد في الجمع كل مفرد على ما يحاذيه وتضع الحاصل [9]/تحتهما بعد الفاصلة. فإن صار الحاصل عشرة أو أزيد، زدت للعشرة واحدا على ما على يساره [10]/كما عرفت في التضعيف.[11]

وأمّا في التفريق :

[1] (٥ظ) في –ر–.
[2] ٢ ١ / ٥: ٢ في –ت–.
[3] (٤ظ) في –س–.
[4] (٥ظ) في –ت–.
[5] (٧و) في –أ–.
[6] ١٥٧٦٥٤٣: ١٥٦٥٤٣ في –ش–.
[7] ٢ ١ / ٥ ٥٣٨٢٧١: ٥٣٨٢٧١ في –ر–، –ت–.
[8] أو منقوصا: ناقص في –ش–.
[9] (٧ظ) في –أ–.
[10] (٦و) في –ر–.
[11] التضعيف: 'التضعّف' في –ت–.

فيتنقص كل مفرد من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه وتضع الباقي تحتهما بعد الفاصلة. فإن لم يمكن نقصان مفرد عما يحاذيه، أخذت من عشراته واحدا، ونقصته [1]/منه وذِدْتَ الباقي على المحاذى. وإن لم يكن في العشرات عدد، أخذت من المائات وما يتلوها. وفعلت ما قلنا فما حصل بعدَ الجمع أو يبقى بعد التفريق هو المطلوب. **مثال الجمع:**

١	٢	٥	٤	٥	٣
	٣	٩	٨	٦	٧
	٥	٤	٢	٧	٥
	٦	٥			

أردنا أن نزيد هذا العدد **١٢٥٤٥٣** على هذا العدد **٣٩٨٦٧**[2]. فبعد رسم الجدول والفراغ [3]/عن العمل، يكون صورته هكذا. [4]/وحصل تحت الخطوط الفواصل هذ العدد **٦٥٢٧٥**[5]. وبقي من السطر الفوقاني مرتبة واحدة. لم يكن لها نظيرة في التحتاني، فنقلناها بعينها إلى الحاصل. صار المجموع هكذا **١٦٥٢٧٥**[6] وهو المطلوب. ولو كان الباقي أكثر من مرتبة واحدة، لفعلنا بها مثلَ ذلك. **مثال التفريق:**

٨	٥	٥	٢	٣
	٧	٤	١	٦
٧	٨	٦	١	٧
	٧		٥	

أردنا أن ننقص هذا العدد [7]/**٧٤١٦**[8] من هذا العدد العدد **٨٥٥٢٣**. فبعد رسم الجدول وكمال العمل، يكون صورته هكذا. وبقي تحت الخطوط الفواصل هذا العدد **٧٧٦٥٧** [9]/وهو المطلوب. وإعلم أنّ الجمع يمكن فيه الابتدآء من اليمين واليسار. والتفريق يجب أن يبدأ [10]/فيه من اليسار. والله أعلم.

[1] (٦و) في ـت ـ.
[2] ٣٩٨٦٧: ٩٨٦٧ في ـش ـ.
[3] (٥و) في ـس ـ.
[4] (٨و) في ـأ ـ.
[5] ٦٥٢٧٥: ١٣٥٢٧٥ في ـش ـ.
[6] ١٦٥٢٧٥: ١٣٥٢٧٥ في ـش ـ.
[7] (٦ظ) في ـر ـ.
[8] ٧٤١٦: ٧٧٤١٦ في ـش ـ.
[9] (٦ظ) في ـت ـ.
[10] (٨ظ) في ـأ ـ.

الفصل الثاني

في

الضرب

هو في الصّحاح؛ تكرير أحد العددين بعدد[1] آحاد الآخر ويسمى أحدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه. والتعريف الشامل للصحاح والكسور؛ تحصيل عَدَدٍ نسبة إلى أحد المضروبين كنسبة المضروب الآخر إلى الواحد. [2]/ففي الصّحاح؛ إذا ضربت الثلاثة في الأربعة يكون الحاصل اثني عشر. لأنّ نسبته إلى الثلاثة كنسبة الأربعة إلى الواحد. وهكذا نسبته إلى الأربعة كنسبة الثلثة إلى الواحد. وفي الكسور؛ إذا ضربت النصف [3]/في ثلث يكون الحاصل سدسا، لأنّ نسبته إلى النصف كنسبة الثلث إلى الواحد. [4]/وأيضا نسبته إلى الثلث كنسبة النصف إلى الواحد. ويتّضح من تعريف الضرب أنه لا فرق [5]/بين[6] ضرب عدد 'ا' في '**ب**' وبين ضرب عدد '**ب**' في 'ا'. إذ الحاصل في الصورتين واحد. وإنّ برهن أقليدس على هذا المعنى في السابعة من كتابه.

[7]/**الضرب قسمان :**

ضرب **الصِّحاح** و ضرب ما فيه **كسور. والأول جنسان:**

ضرب الأعداد المفردة: وهى التي من مرتبة واحدة، كالعشرة والمائة والألف.

ضرب الأعداد المركّبة: وهي التي من مرتبتين فصاعدا، كخمسة عشر فإنها من الآحاد والعشرات وكمائة وخمسة وعشرين فإنها من [8]/الثلاث مراتب.

---

[1] بعدد: 'بعدة' في –ش–.
[2] (٧و) في –ر–.
[3] (٥ظ) في –س–.
[4] (٣و) في –ش–.
[5] (٩و) في –أ–.
[6] بين: 'في' في –ش–.ئ
[7] (٧و) في –ت–.
[8] (٧ظ) في –ر–.

والجنس الأول نوعان:

أحدهما ما ليس معه لفظ الألف[1]، كالمراتب الثلاث الأول. **والآخر** ما معه ذلك[2] كالمراتب التي تتلوها.

والنّوعُ الأول[3]:

ست أصناف. الآحاد في الآحاد، والآحاد [4]/في العشرات، والآحاد في المئات، والعشرات في العشرات، والعشرات في المئات، والمئات في المئات. ومعرفة الأصناف الخمسة الأخيرة موقوفة على استحضار الصنف الأول. ونحن نبيّن كلاً منها في اصل:

ا – ضرب الآحاد في الآحاد:

الواحد لا تأثير له في الضرب أي كل عدد ضرب في الواحد أو ضرب الواحد فيه. كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه. وأمّا الاثنان، [5]/ففي كل عدد يضرب، كان الحاصل [6]/ضعف ذلك العدد. والثلاثة، في كلّ عدد تضرب كان الحاصل ثلاثة أمثال. ذلك العدد أو مجموع زيادة ذلك العدد على ضعفه. والأربعة، في كل عدد تفرض[7] يكون الحاصل ضعف ضعفه. وإن زيد مثل ذلك العدد على ضعف [8]/ضعفه، كان المجموع حاصل الخمسة [9]/في ذلك العدد. والستة في الستة، ست وثلاثون. وفي السبعة، اثنان وأربعون. وفي الثمانية، ثمانية وأربعون. وفي التسعة، أربعة وخمسون. والسبعة في السبعة، تسعة وأربعون. وفي الثمانية، ستة وخمسون. وفي التسعة، ثلاثة وستون. والثمانية في الثمانية، أربعة وستون. وفي التسعة، اثنان وسبعون. والتسعة في التسعة، أحد وثمانون. والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة أن يجمع فضل المضروبين على الخمسة. ويُضرب في العشرة بأن يُحسَب لكل واحد عشرة فالحاصل هو المحفوظ. ثم يوخذ فضل العشرة عليها، ويضرب أحدهما في الآخر ويزاد الحاصل على المحفوظ. **مثاله:**

---

[1] الألوف: في تحت السطر في –ت–.
[2] اي لفظ الألوف: في تحت السطر في –ت–.
[3] اي النوع الأول ......الأعداد المفردة: في تحت السطر في –ت–.
[4] (٩ظ) في –أ–.
[5] (٦و) في –س–.
[6] (٧ظ) في –ت–.
[7] تفرض: يضرب في –ر–، –س–.
[8] (٨و) في –ر–.
[9] (١٠و) في –أ–.

أردنا ضرب السبعة في الثمانية. فضل أحدهما على [1]/الخمسة [2]/ثلاثة وفضل الآخر عليها اثنان. ضربنا مجموعهما في العشرة، حصل خمسون [3]/وهو المحفوظ. ثم أخذنا فضل العشرة على أحدهما، فكان ثلاثة وفضلها على الآخر فكان اثنين. ضربنا أحدهما في الآخر، فكان ستة. زدناها على المحفوظ، بلغ ستّة وخمسين [4]/وهو المطلوب.

ب – الآحاد في العشرات:

يُضرب الآحاد في عدد عقود العشرات ويؤخذ كل واحد من الحاصل عشرة. **مثاله:**

الثلاثة في الأربعين. ضربنا الثلاثة في الأربعة، فكان اثني عشر. أخذنا لكلّ واحد عشرا، بلغ مائةً وعشرين وهو المراد.

ﺤ – الآحاد في المئات:

يضرب الآحاد في عدد عقود المئات ويؤخذ لكلّ واحد مائة. **مثاله:**

الخمسة في ثلاثمائة. ضربنا الخمسة في ثلاثة فكان خمسة عشر. أخذنا لكلّ واحد مائة، صار المجموع ألفا وخمسمائة.

[5]/**د** – العشرات في العشرات:

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد مائةً. **مثاله:**

الثلاثون في الأربعين. ضربت الثلاثة في الأربعة، فكان اثني عشر. أخذت لكلّ [6]/واحد مائةً[7]، بلغ [8]/ألفا ومائتين[9].

ه – العشرات في المئات:

---

[1] (١٠ظ) في –أ–.
[2] (٨و) في –ت–.
[3] (٨ظ) في –ر–.
[4] (٦ظ) في –س–.
[5] (١١و) في –أ–.
[6] (٩و) في –ر–.
[7] مائة: 'ألفا' في –ر–، الثلاثون......مائة: ناقص في –ش–.
[8] (٨ظ) في –ت–.
[9] ألفا ومائتين: 'خمسة ومائتين ألفا' في –ر–.

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد ألفا. **مثاله:**

الخمسون في سبعمائة. ضربت الخمسة في سبعة، فكان خمسة و ثلاثين. أخذت لكلّ واحد ألفا، بلغ خمسة وثلاثين ألفا.

و – المئات في المئات:

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد عشرة آلاف. **مثاله:**

مائتان في ثلاثمائة. ضربت الاثنين في ثلاثة، وكان ستّة، [1]/فالحاصل ستون ألفا.

وامّا النّوع الثاني:

[2]/وهو ما معه لفظ الألف، فطريقه أن تحذف لفظ الألف. كم كان من أحد الطرفين أو من كليهما وتحفظ المحفوظ. فيرجع الباقي إلى أحد الاصول الستة، فتسلك حينئذ[3] المسلك المذكور وتضمّ إلى الحاصل الألوف [4]/المحذوفة ليحصل المقصود. **مثال ذلك:**

أردنا أن نضرب[5] خمسين ألف ألف في ستمائة ألف ألف ألف[6]. حذفنا لفظ الألوف وهى خمسة من الطرفين وحفظناها، فيرجع الباقي إلى الاصل الخامس. [7]/فبذلك الطريق حصل ثلاثون ألفا، ضممنا إلى هذا الاصل[8] الألوف المحذوفة، بلغ ثلاثين ألف ألف ألف ألف ألف ألف. وعلى هذا القياس إلى حيث لا يتناهى. وإذا [9]/عرفت [10]/الطرق في أنواع الجنس الأول واصنافها، سَهُل عليك طريق الضرب.

---

[1] (١١ظ) في –أ–.
[2] (٧و) في –س–.
[3] حينئذ: 'ح' في –ت–.
[4] (٣ظ) في –ش–.
[5] أردنا ان نضرب: نلقص في –س–.
[6] ألف: ناقص في –س–.
[7] (٩و) في –ت–.
[8] الاصل: 'الحاصل' في –ر–، –ش–.
[9] (٩ظ) في –ر–.
[10] (١٢و) في –أ–.

في الجنس الثاني:

بأن تحلّل المركّبات إلى المفردات، وتضرب كلّ واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه وتجمع الجملة. **مثال ذلك:**

أردنا أن نضرب اثني عشر في ألف ومائتين. ضربنا العشرة في الألف، حصل عشرة آلاف وفي مائتين، حصل ألفان. ثم ضربنا الاثنين في الألف، حصل ألفان. ثم[1] في مائتين، حصل أربعمائة، جمعنا الحواصل، بلغ أربعة عشر ألفا وأربعمائة وهو المطلوب.

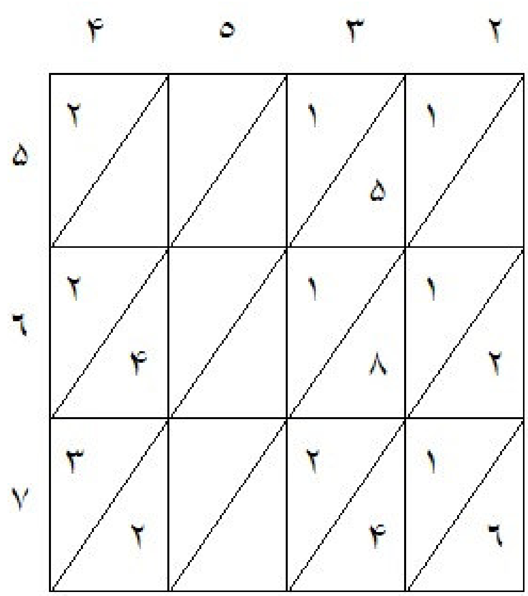
فإن تكثرت المفردات وتعسّر ضبط الحواصل، نرسم شكلا ذا أربعة أضلاع ونقسم أحد الضّلعين المجاورين منه [2]/بعدّة [3]/مفردات المضروب والآخر بعدّة مفردات المضروب فيه. وتخرخ من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية [4]/لينقسم الشكل بمربّعات صغار عدّتها عدّة ضرب عدد المفردات المضروب في عدد[5] مفردات المضروب فيه. [6]/ونضع أحد المضروبين فوق الشكل. كل مفرد منه فوق مربّع على الولآء والآخر على يساره على الولاء أيضا. بحيث يقع آخر المضروبين فوق المربّع الصغير[7] وعلى يساره. ثم نقسم كلّ مربع إلى مثلّثين فوقاني وتحتانيّ بخطوط مؤرّبة[8] متوازية. بحيث ينقسم من كلّ مربّع الزاوية الفوقانيّة من المتيامنين والتحتانيّة من المتياسرتين. ونضرب كلّ واحد من مفردات المضروب في كلّ واحد من مفردات المضروب [9]/فيه ونضع الحاصل في المربّع الواقع في ملتقا هما الآحاد في المثلّث التحتاني والعشرات في المثلّث الفوقاني إلى تمام العمل. وكل مرتبة هناك صفر، لم يحتج إلى أن نضربه في شيء أو نضرب شيأ فيه، فملتقى الصفر مع أي عدد يفرض، يبقى خاليا. ثمّ نشرع في تكميل العمل بأن نبتدى بالمثلّث التحتاني من المربّع الواقع على يمين السطر الطوليّ الأخير ونضع ما هناك تحت الشكل هو مبدأ السطر [10]/الحاصل من الضرب. ثم نجمع [11]/ما بين الخطّين

---

[1] ثم ضربنا.....ألفا ثم: ناقص في –ش–.
[2] (٧ظ) في –س–.
[3] (١٢ظ) في –أ–.
[4] (٩ظ) في –ت–.
[5] عدد: 'عدة' في –ش–.
[6] (١٠و) في –ر–.
[7] الصغير: ناقص في –ر–.
[8] مورّبة: ناقص في –س–، –ت–.
[9] (١٣و) في –أ–.
[10] (١٠ و) في –ت–.
[11] (١٠ظ) في –ر–.

المورّبين اللّذين بعده ونضع المجموع تحت ما وضعنا اوّل في السطر [1]/الحاصل. وهكذا نعمل[2] بما بعد ذلك إلى أن ينتهى إلى المثلّث الفوقاني الواقع على يسار السطر الأول الطوليّ. وكلّما صار مجموع [3]/ما بين خطّين مورّبين أزيد من عشرة[4]، زدنا لكل عشرة واحدا على سطر المورّب بعده. ولو لم يكن في أحد السّطور المورّبة عدد، وضعنا لأجله صفرا في السطر الحاصل ونتركه.

مثاله:



إذا[5] أردنا أن نضرب هذا العدد**٤٥٣٢** في هذا العدد **٥٦٨.** فكان الشكل بحسب المؤامرة وبعد وضع المضروبين فوقه و يساره هكذا. ثم ضربنا الأربعة في الخمسة، فكان عشرين. وضعناه في المثلّث الفوقاني من المربّع الواقع في الملتقاهما وبقي التحتاني خاليا حيث لم يكن مع الحاصل أحد. ثم ضربنا الأربعة أيضا في الستة ووضعنا [6] /الحاصل في الملتقاهما [7]/الآحاد في [8]/المثلّث التحتاني والعشرات في الفوقاني. ثم ضربنا في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك. ثم ارتقينا إلى ما فوق الأربعة، فكان صفرا. فلم نحتج إلى أن نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه، فتعدّينا إلى الثلاثة وعملنا بها ما عرفت في الأربعة. ثم انتهينا إلى الاثنين وعملنا بها ما يجب. فصار الشكل هكذا. ثمّ كمّلنا العمل على المقتضى المؤامرة إلى أن حصل السطر [9]/الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب[1].

---

[1] (٨و) في –س–.
[2] نعمل: 'تضع' في –ش–.
[3] (١٣ظ) في –أ–.
[4] لو كان الحاصل مما بين الخطين الموارب اثنا عشر يضع الاثنان في سطر الحواصل وتزيد للعشرة واحد على السطر الموارب الذى بعد السطر الذى من اثني عشر وهكذا إلى آخلر الموربات: زائد في –ر–.
[5] إذا: ناقص في –ت–.
[6] (١٠ظ) في ت–.
[7] (١٤و) في –أ–.
[8] (١١و) في –ر–.
[9] (٨ظ) في –س–.

الفصل الثالث

في

القسمة

وهي طلب عدد نسبة إلى الواحد كنسبة المقسوم إلى المقسوم عليه. والمقسوم والمقسوم [2]/عليه إما أن يتساويا؛ وحينئذ[3] يكون الخارج من القسمة واحدا ولا يحتاج إلى عمل أو يكون بينما تفاضل؛ و حينئذ إن كان المقسوم أكثر من المقسوم عليه، طلبنا أعظم مفرد إذا ضرب في المقسوم عليه [4]/كان الحاصل مساويا للمقسوم أو أقلّ منه. فان كان مساويا [5]/له، فذلك المفرد الأعظم هو الخارج من القسمة. [6]/وإن كان أقلّ نقص منه، ونظر إلى الباقي هل هو أقلّ من المقسوم عليه ام لا. فإن لم يكن أقلّ منه، طلب أعظم مفرد آخر إذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لذلك الباقي أو أقلّ منه. فإن كان مساويا له، كان الجموع دينك المفردين خارج القسمة. وإن كان أقلّ، نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا إلى بقية هل [7]/هي أقلّ من المقسوم عليه أو لا. فان لم يكن أقلّ، طلبنا أعظم عدد[8] مفرد آخر إذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقيّة البقيّة أو أقلّ منها. فإن كان[9] مساويا لها، كان مجموع المفردات الثلاثة خارج القسمة. وإن كان أقلّ، نقصناه من بقيّة البقية ونعمل مع ما يبقى منها العمل السابق [10]/إلى أن ينتهى إلى أعظم مفرد إذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقيّة البقايا. وحينئذ مجموع تلك المفردات، خارج القسمة أو[11] كان الحاصل أقلّ [12]/من بقيّة البقايا. لكنّه إذا نقص منها، كان الباقي منها أقلّ من المقسوم عليه. وحينئذ يكون مجموع تلك المفردات مع الكسر

---

[1] ثم كملنا.....وهو المطلوب: ناقص في –ش–، الجدول: مكرر في –ت–.
[2] (١٤ظ) في –أ–.
[3] حينئذ: ’ح‘ في –ت–.
[4] (١١و) في –ت–.
[5] (٤و) في –ش–.
[6] (١١ظ) في –ر–.
[7] (١٥و) في –أ–.
[8] عدد: ناقص في –ر–.
[9] مساويا.....فان كان: ناقص في –ش–.
[10] (٩و) في –س–.
[11] كان الحاصل.....المقسوم أو: ناقص في –ر–.
[12] (١١ظ) في –ت–.

الحاصل من نسبة ذلك الباقي [1]/الأقلّ إلى المقسوم عليه، خارج القسمة. [2]/**مثال** ما يكون الحاصل بعد العمل مساويا لبقيّة البقايا:

أردنا أن نقسم هذا العدد **٨٥٥٤٥** على هذا العدد **٢٤**. طلبنا أعظم مفرد إذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم أو أقلّ منه. فوجدناه ثلاثة آلاف. لأنّا لو ضربنا أربعة آلاف فيه، كان الحاصل ستّة و تسعين ألفا وهذا أزيد من المقسوم. فضربنا ثلاثة آلاف في المقسوم عليه[3]، وكان الحاصل اثنين و سبعين ألفا وهذا أقلّ من المقسوم. فنقصناه منه، بقي ثمانية آلاف و أربعون وهذه البقيّة ليست بأقلّ من المقسوم عليه. فطلبنا أعظم مفرد آخر بالصفة المذكورة، فوجدناه ثلاثمائة. لأنّ أربعمائة لا تفي بذلك. فضربنا ثلاثمائة في المقسوم عليه، وكان الحاصل سبعة آلاف ومائتين. وهذا أقلّ [4]/من البقية التي معنا؛ [5]/نقصناه منها بقي ثمانمائة وأربعون وهو بقيّة البقيّة وليست بأقلّ من المقسوم عليه. [6]/فطلبنا أعظم مفرد آخر كما وصفنا، فوجدناه ثلاثين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون. نقصناه من بقيّة البقيّة إذ هو أقلّ منها، بقي مائة وعشرون وهو بقيّة بقيّة البقيّة. وليست بأقلّ من المقسوم عليه. فطلبنا أعظم مفرد رابع كما وصف، فوجدناه خمسة والحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة وعشرون وهو مساو لبقيّة بقيّة البقية. فمجموع المفردات الأربعة هي ثلاثة آلاف وثلاثمائة وخمسة وثلاثون خارج القسمة وهو المطلوب. وإن فرضنا المقسوم ثمانين ألفا وستة وأربعين، كان الخارج من القسمة [7]/بذلك العمل أيضا ثلاثة آلاف وثلاثمائة وخمسة وثلاثين وربعا. لأنه يبقى من المقسوم بعد العمل ستة وهو أقلّ من المقسوم عليه. فيجب أن ينسب ذلك الباقي إلى المقسوم عليه، فيكون ربعا.

فإن تكثّر المقسوم، وتعسّر ضبط العمل. رسمنا جدولا منقسما في الطول بعدّة [8]/مفردات المقسوم، ووضعناها على أوائل [9]/الأقسام[10] ولآءً، والمقسوم عليه تحتها بمسافة بحيث يحاذى آخر المقسوم آخر المقسوم عليه وطلبنا أكثر مفرد. إذا وضع خارج الجدول فوق المقسوم محاذي

[1] (١٢و) في ـرـ.
[2] (١٥ظ) في ـأـ.
[3] عليه: ناقص في ـسـ.
[4] (١٦و) في ـأـ.
[5] (١٢و) في ـتـ.
[6] (٩ظ) في ـسـ، (١٢ظ) في ـرـ.
[7] (١٦ظ) في ـأـ.
[8] (١٢ظ) في ـتـ.
[9] (١٣و) في ـرـ.
[10] الأقسام: المقسوم في ـسـ.

لأولى مراتب المقسوم عليه، وضرب في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته أمكن نقصان الحاصل ممّا يحاذى ذلك المفرد من سطر المقسوم أو منه و مما على يساره. [1]/فاذا وجدنا مثل هذا العدد، [2]/وضعناه خارج الجدول كما قلنا. وعملنا به ما ذكرنا وسلكنا لأجل المحو الطريقَ المعلوم في سائر الأعمال أي نفصِل بين ما هو في حكم المحو وبين ما هو الثابت بخطّ وبعد الفراغ من هذا العمل. لو بقي في سطر المقسوم مفردات مجموعها أكثر من المقسوم عليه، ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة. ثمّ نطلب أعظم مفرد بالصفة المذكورة، ونضعه كما ذكرنا ونعمل به ما عملنا بالأول وهكذا إلى أن ينتهى العمل. وهما لم يوجد في اثناء العمل بعد نقل المقسوم عليه مفرد بالصفة المذكورة، [3]/وضعنا [4]/في سطر الخارج صِفرا محاذيا لأولى مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرّة أخرى. ولو لم نجد في أوّل عمل مثل ذلك العدد[5]، لم نحتج إلى الصّفر. [6]/بل ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة. **مثاله:**

أردنا [7]/أن نقسم هذا العدد **٦٨٥٥٤٥** على هذا العدد **٢٥٥**[8]. رسمنا جدولا كما وصفنا ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد بالصفة المذكورة، فوجدنا ذلك اثنين. وضعناه فوق سطر المقسوم محاذي لأولى مراتب المقسوم عليه وضربناه أوّلا في الاثنين من المقسوم عليه[9]. ونقصنا الحاصل وهو أربعة مما يحاذى الاثنين [10] /من المقسوم وهو الستة، بقي اثنان، وضعناها[11] تحت السِتّة[12] بعد الفاصلة. ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين آخر المقسوم عليه، فكان عشرة.

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٥	٥			

---

[1] (١٠و) في –س–.
[2] (١٧و) في –أ–.
[3] (١٣و) في –ت–.
[4] (١٣ظ) في –ر–.
[5] العدد: ناقص في –ش–.
[6] (١٧ظ) في –أ–.
[7] (٤ظ) في –ش–.
[8] ٢٥٥: ٥٥ ٦ في –ر–.
[9] من المقسوم عليه: ناقص في –ر–.
[10] (١٠ظ) في –س–.
[11] وضعناها: وضعناهما في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[12] مما يحاذى...تحت الستة: ناقص في –ر–.

[1]/ولم يمكن نقصانها من محاذى الخمسة هي ثمانية. فأخذنا [2]/مما على يساره وهو اثنان واحدا، ونقصناه لأجل العشرة [3]/ووضعنا الباقي وهو الواحد تحت الاثنين بعد الفاصلة. ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الأولي، فكان عشرة. ولم يكن في محاذاة المضروب شيء، فأخذنا من عشراته وهى ثمانية واحدا ووضعنا الباقي وهو سبعة تحت الثمانية بعد الفاصلة. وقد حان أن ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين، فنقلناه وصار الجدول هكذا. ثم طلبنا أعظم مفرد بالصفة المذكورة، فوجدناه ذلك ستة. وضعناها على يمين الاثنين [4]/في السطر الخارج وضربناها أوّلا في الاثنين، فكان اثنى عشر. نقصنا الاثنين من السبعة المحاذية والعشرة مما على يسارها وفصلنا بين المنمحى والثابت في السطرين بخطّين. ثمّ ضربنا الستّة في الخمسة، فكان ثلاثين. نقصناه من عشرات [5]/المحاذى، فبقي هناك اثنان بعد الفاصلة. ثم ضربناها في الخمسة الاخرى، فكان ثلاثين أيضا. ولم يكن في المحاذاة ولا عن اليسار بمرتبة واحدة شيء،

		٢			
٦	٨	٥	٥	۴	۵
٢	٧				
١					
٢	۵	۵			
	٢	۵	۵		

		٢	٦		
٦	٨	٥	٥	۴	۵
٢	٧	٧			
١	۵				
	٢				
	١				
٢	۵	۵			
	٢	۵	۵		
		٢	۵	۵	

[1] (١٨و) في –أ–.
[2] (١٣ظ) في –ت–.
[3] (١٤و) في –ر–.
[4] (١٨ظ) في –أ–.
[5] (١٤و) في –ت–.

[1]/فتعدّينا إلى اليسار بمرتبتين. وأخذنا مما هنالك واحدا، ووضعنا [2]/الباقي تحته بعد الفاصلة ونقصنا من الواحد المأخوذ وهو مائة ثلاثين. بقي سبعون، وضعناه على صورة السبعة في عشرات المحاذى. وقد حان أن ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين مرّة[3] /أخرى، فنقلناه على هذه الصورة. ثم طلبنا أكبر[4] مفرد كما وصف، فكان ستة أيضا. وضعناها محاذية[5] لأولى مراتب المقسوم عليه المنقول وضربناها في الاثنين. ثم في الخمسة، وعملنا ما يجب ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك مرّة ثالثة. فصار وضع الجدول هكذا. ثم طلبنا أكبر[6] مفرد [7]/كما وصف، فوجدناه ستة أيضا. وضعناها عن يمين المفردات الموضوعة [8]/في السّطر الخارج

		٢	٦	٦	
٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧	٧	٧		
١	٥	٥			
	٢	٢			
	١	١			
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		
		٢	٥	٥	
			٢	٥	٥

وضربناها في واحد [9]/واحد من مراتب المقسوم عليه. فانتهى العمل، وصار وضع الجدول هكذا. وقد بقي من المقسوم تحت الخطوط الفواصل مائتان وخمسة عشر وذلك على ما يجب أقلّ من المقسوم عليه. فإنّ[10] الخارج من القسمة ألفان وستمائة وست وستون من الصحاح ومائتان [11]/وخمسة وعشر جزأ من مائتين وخمسة وخمسين إذا فرض واحدا. وأمّا ان كان المقسوم أقلّ من المقسوم عليه، نسب الأول إلى الثاني فحاصل النسبة يكون خارج [12]/القسمة.

---

[1] (١٤ظ) في –ر–.
[2] (١١و) في –س–.
[3] (١٩و) في –أ–.
[4] أكبر: أكثر في –ت–.
[5] محاذية: ناقص في –ش–.
[6] أكبر: أكثر في –ش–، –ت–.
[7] (١٤ظ) في –ت–.
[8] (١٥و) في –ر–.
[9] (١٩ظ) في –أ–.
[10] فانّ: فاذن في –ش–.
[11] (١١ظ) في –س–.
[12] (١٥و) في –ت–.

		٢	٦	٦	٦
٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧	٧	٧	١	
١	٥	٥	٥		
	٢	٢	٢		
	١	١			
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		
		٢	٥	٥	
			٢	٥	٥

مثاله: أردنا أن [1]/نقسم عشرة على ثلاثين. نسبنا الأول إلى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة. وكثيرمّا تحتاج في القسمة إن بقي كسر[2] إلى تحويله من مخرج إلى[3] مخرج آخر. وسنبيّن ذلك إن شاء الله تعلى.

[1] (٢٠و) في –أ–.
[2] كسر: كثيرا في –ت–.
[3] إلى: ناقص في –ش–.

الباب الثانى

في

حساب [1]/الكسور

ستّة فصول :

الفصل الأول

في

الاشتراك والتباين والتداخل بين الأعداد

كلّ عددين غير الواحد فلا يخلو[2] إمّا أن يعدّ أقلّهما الأكثر أو لا. والمراد بالعدّ انّ الأقلّ. إذا نقص من الأكثر مرّة بعد أخرى، لم يبق [3]/من الأكثر شيء.

والقسم الأول يسمّى **المتداخل** كالأربعة والعشرين مثلا. والثاني إمّا أن يوجد عدد ثالث غير واحد يعدّ كليهما أو لا. فإن وجد كانا مشاركين وإلاّ فهما متباينان. **مثال** [4]/المشاركين:

الستّة والعشرون. فإنّ الأقلّ إذا نقص من الأكثر ثلاث مرّات، يبقى الاثنان. وذلك أقلّ من الستة، فلا يمكن أن يعدّ الستةُ العشرين. لكنّ الاثنين إذا نقصنا[5] من الستة[6] مرّات نَفَاها[7]، فعرفنا أنه يعدّ كليهما. **مثال** المتباينين:

أحد عشر وخمسون. فإنّ الأقلّ إذا نقص [8]/عن الأكثر[9] مرات، يبقى ستّة. وإذا نقص ستة من أحد عشر، يبقى خمسة. ثمّ إذا نقص [10]/الخمسة من الستة، يبقى واحد، فعرفنا أنّهما متباينان. وإن [11]/كانت الأعداد كثيرة، سلكنا هذا المنهج بين اثنين. فإن وجدناهما مشتركين في عدد، اعتبرنا

---

[1] (١٥ظ) في –ر–.
[2] يخلو: يخ في –ر–، –ت–.
[3] (٥و) في –ش–.
[4] (٢٠ظ) في –أ–.
[5] نقصنا: نقصا في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[6] ثلاث: زائد في –ش–.
[7] نفاها: ’نفيها‘ في –ت–.
[8] (١٥ظ) في –ت–.
[9] أربع: زائد في –ش–.
[10] (١٢و) في –س–.
[11] (١٦و) في –ر–.

ذلك العدد[1] مع الثالث. فإن وجدناهما مشتركين في عدد[2]، اعتبرناه[3] مع الرابع وهكذا إلى العدد الأخير. فإن وجدناه مع المشترك [4]/فيه الذى انتهينا إليه مشتركا في عدد، كان جميع تلك الأعداد المفروضة مشتركا في هذا العدد. وهكذا الكلام في التداخل. وإن كان أحد تلك الأعداد مع مشترك فيه متباينين، كانت تلك الأعداد متباينة. **مثال** المشترك:

١٦ ٢٥ ٣٦ ٤٢ الأول و الثاني مشتركان في الأربعة، فاعتبرنا الأربعة مع الثالث، وجدناهما متداخلين. فاعتبرنا الأربعة أيضا مع الرابع، وجدناهما مشتركين في الاثنين. فهذه الأعداد مشتركة في الاثنين. **مثال** المتداخلة:

٣٦٥ ٩٥ ٩ ٣[5]. **مثال** المتباينة:

٢٧ ٨١ ٧٥ ٤٤. الأولان متداخلان، فاعتبرنا الأقلّ[6] مع الثالث، فوجدناهما مشتركين [7]/في الثلاثة. فاعتبرنا الثلاثة مع الرابع، [8]/وجدناهما متباينين، فهذه الأعداد [9]/متباينة.

الفصل الثاني

في

بيان مخارج الكسور

المخرج، أقلّ عدد يصحّ منه الكسر. فإنّ النصف، يَصحّ من الاثنين؛ لأنّ نصفه واحد؛ وهو صحيح. وهكذا من الأربعة؛ لأنّ نصقها وهو اثنان عدد صحيح. وكذا من الأعداد الغير المتناهية التي لها انصاف صحيحة لكن مخرج النصف لا يطلق [10]/إلا على الاثنين. لأنه أقلّ تلك الأعداد. فأوّل المخارج هو الاثنان؛ وينسب الواحد إليه بالنصف. ثم الثلاث؛ وينسب الواحد إليه بالثلاث، والاثنان بالثلثين. ثمّ الأربعة؛ وينسب الواحد إليها بالربع، والاثنان بالنصف ولا يقال ربعان. وثلاثة، بثلثة الأرباع، وبالنصف والربع أيضا. ثم الخمسة؛ وينسب الواحد إليها بالخمس،

---

[1] المشترك فيه: زائد في –ر–.
[2] اعتبرنا...في عدد: في هامش في –ت–.
[3] ذلك العدد: زائد في –ر–.
[4] (٢١و) في –أ–.
[5] ٣٦٥ ٩٥ ٣٩: ٣٦ ٩٥ ٣٥ في –ش–.
[6] الأقلّ: الأول في –ش–.
[7] (١٦و) في –ت–.
[8] (٢١ظ) في –أ–.
[9] (١٦ظ) في –ر–.
[10] (١٢ظ) في –س–.

[1]/والاثنان بالخمسين، والثلاثة بثلاثة أخماس والأربعة بأربعة الأخماس. ثم الستة؛ وينسب الواحد إليها بالسدس، والاثنان بالثلث، والثلاثة بالنصف[2]، والأربعة بالثلثين، والخمسة بخمسة أسداس، والنصف [3]/والثلث أجود. ثم السبعة؛ وينسب الواحد إليها[4] بالسبع، والاثنان بالسبعين وعلى هذا. ثم الثمانية؛ وينسب الواحد إليها بالثمن، والاثنان بالربع، والثلاثة بالربع والثمن، والأربعة بالنصف، والخمسة [5]/بالنصف والثمن، والستة ثلاثة أرباع، والنصف والربع أجود والسبعة بسبعة أثمان. ويتلوها التسعة؛ وينسب الواحد إليها بالتسع، والاثنان بالتسعين، والثلاثة بالثلث، والأربعة بأربعة أتساع، والخمسة بخمسة أتساع، [6]/والستة بالثلثين، والسبعة بسبعة أتساع والثمانية بثمانية أتساع. ويعقبها العشرة؛ وينسب الواحد إليها بالعُشر، والاثنان بالخمس، والثلاثة ثلاثة أعشار أو بالخمس والعشر وهذا أحسن، [7]/والأربعة بالخمسين، والخمسة بالنصف، والستة بثلاثة أخماس أو بالنصف والعشر، والسبعة بسبعة أعشار أو بالنصف والخمس وهذا أجود، والثمانية بأربعة أخماس والتسعة بتسعة[8] اعشار أو بالنصف والخمسين. وهذه الكسور التسعة، أعني النصف والثلث والربع والخمس [9]/والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر التي مخارجها من الاثنين إلى العشرة، تسمّى الكسور التسعة المُنطَقَة وأمّهاتِ الكسور أيضا. لأنّ سائر الكسور المُنطقة إنما يتولّد عنها بالاضافة أو تركيب أو تكرار. [10]/وكلّ عدد بعد ذلك فإن عدّه أحد هذه المخارج التسعة، ولا يعدّه من الأعداد الصُمّ إلاّ الاثنان والثلاثة والخمسة والسبعة. فإذا نسب ما دون ذلك العدد إليه، عُبِّر عن تلك النسب باحد هذه الكسور التسعة أو ما يتولّد منها والعدد الاصمّ هو الذى لا يعدّه غير الواحد. وان لم يعدّ ذلك العدد أحد هذه المخارج، فنِسَبُ ما دون ذلك العدد إليه انما يكون بالأجزاء كجزءٍ من أحد عشر وكأربعة أجزاء من ثلاثة عشر. ويسمّى هذا القسمُ من الكسر أصمَّ. وكلّ من الكسرين المنطق والأصمّ أربعة أقسام.

[11]/الأول يسمّى **الكسر المفرد**. كالنصف والثلث وكجزء من أحد عشر أو جزء من تسعة عشر.

---

[1] (٢٢و) في –أ–.
[2] بالنصف: بالضعف في –س–.
[3] (١٦ظ) في –ت–.
[4] بالسدس...الواحد إليها: ناقص في –ش–.
[5] (١٧و) في –ر–.
[6] (٢٢ظ) في –أ–.
[7] (١٣و) في –س–.
[8] اعشار أو بالنصف...بتسعة: ناقص في –ش–.
[9] (١٧و) في –ت–.
[10] (١٧ظ) في –ر–، (٢٣و) في –أ–.
[11] (٥ظ) في –ش–.

الثاني يسمّى **الكسر المكرّر**. كالثلثين أو ثلاثة أرباع وكجزئين [1]/من أحد عشر [2]/أو أربعة أجزاء من تسعة عشر.

الثالث يسمّى **الكسر المركب**. وهو أن يعطف كسر على كسر آخر كالنصف والثلث أو السدس والعشر وكجزء من أحد عشر، وجزء من ثلاثة عشر.

الرابع يسمّى **الكسر المضاف**. كنصف الثلث، وكجزء من أحد عشر من جزء من ثلاثة عشر.

ومخرج الكسر [3]/المفرد عدد أمثاله في الواحد، فإنّ أمثال التسع في الواحد تسعة، فالتسعة مخرجه. وهكذا جزء من أحد عشر يكون مخرجه أحد عشر لذلك. ومخرج الكسر المكرّر هو مخرج الكسر المفرد بعينه كالثلثين فإنّ مخرجه ثلاثة كما أنّ مخرج الثلث ثلاثة. وهكذا مخرج ثلاثة أجزاء من أحد عشر[4]، يكون أحد عشر. ومخرج الكسر المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها في البعض كسدس عشر. فإنّ مخرجه، الحاصل [5]/من ضرب مخرج السدس وهو ستة في مخرج العشر وهو عشرة وذلك ستّون. وكجزء من أحد عشر من جزء من ثلاثة عشر فإنّ مخرجه مائة وثلاثة وأربعون. وأمّا الكسر المركّب؛ فيعتبر فيه مخارج مفرداته. فإن كانت [6]/متداخلة، فالأكثر مخرج الكلّ كالثلث والتسع، فإنّ مخرجه تسعة. وإن كانت مشتركة في عدد، نظرنا أنّ ذلك المشترك فيه مخرج أي كسر هو من الكسور التسعة وغيرها. ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج المشتركة. ولهذا يسمّى وفقها، فنضع المخارج [7]/كيف كانت ونضرب [8]/وفق الأول في مخرج الثاني. ثم الحاصل في وفق الثالث. ثم الحاصل في وفق الرابع وعلى هذا. فما حصل بالاخيرة[9] يكون مخرج الكسر المركّب. [10]/**مثاله:**

أردنا مخرج الربع والسدس والعشر. وجدنا الأربعة والستة والعشرة مشتركة في الاثنين وهو مخرج النصف، فلكلّ واحد من هذه المخارج الثلاثة[11] النصف. ولهذا يسمّى النصف في هذا

---

[1] (١٣ظ) في –س–، (٢٣ظ) في –أ–.
[2] (١٧ظ) في –ت–.
[3] (١٨و) في –ر–.
[4] بان: زائد في –ش–.
[5] (٢٤و) في –أ–.
[6] (١٨و) في –ت–.
[7] (١٨ظ) في –ر–.
[8] (١٤و) في –س–.
[9] بالاخيرة: بالأخرة في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
[10] (٢٤ظ) في –أ–.
[11] الثلاثة: ناقص في –ش–، –ر–.

المثال وفقها أي كلّها متوافقة في هذا الكسر. فنضرب نصف الأربعة في الستة، يحصل اثني عشر. ثم نضرب هذا الحاصل في نصف العشرة، يحصل ستّون وهو مخرج الكسر المركّب المفروض أي لا يوجد عدد يصحّ منه الربع والسدس [1]/والعشر جميعا أقلّ من الستين. وإن كانت المخارج متباينة، نضرب بعضها في البعض ويكون الحاصل مخرج الكسر المركب. **مثاله:**

أردنا مخرج السُبع والتُسع والعشر. وجدنا السبعة والتسعة والعشرة[2] متباينة. فضربنا الأول [3]/في الثاني. ثم الحاصل في الثالث، بلغ ستمائة وثلاثين وهو المطلوب. وإن كانت المخارج بعضها مشتركة [4]/وبعضها متباينة، عملنا مع المشترك ما ذكرنا وما حصل يكون بالضرورة متباينا للمخارج المتباينة. فنعمل بها عمل المتباين كالسدس والسبع والعشر. فإنّ الستة والعشرة مشتركان في الاثنين، فضربنا نصف أحدهما في الآخر، حصل ثلاثون وهو مباين للسبعة مخرج السبع. فضربنا أحدهما [5]/في الآخر، بلغ مائتين وعشرة وهو المطلوب. وإن كان الكسر مركّبا من الكسور المتماثلة، اكتفينا بمخرج واحد منها كالسدس والسدس. فإنّ مخرجة ستة وعلى هذا. **فائدة:**

موضع الكسور في الكتابة تحت الصّحاح وموضع مخرج الكسور تحت الكسور. [6]/مثلا الخمسة [7]/والنصف يثبت هكذا **٢ ١ ⁄ ٥** [$\frac{5}{\frac{1}{2}}=5\frac{1}{2}$]. وإن لم يكن مع الكسر صحيح، اثبت صفر مكانه.

ثم اثبت الكسر كالثلث، فإنه يكتب هكذا **٣ ١ ⁄ ٥** [$\frac{0}{\frac{1}{3}}=\frac{1}{3}$]. ويفصل بين الصحيح والكسر أو بين الصفر والكسر بخط. وفي المضاف؛ يكتب كلّ مفرد مع مخرجه. فنصف السدس يكتب هكذا

٦ ٢ ١ ⁄ ٥[8] [$0\frac{\frac{1}{6}}{2}=\frac{1}{6}.\frac{1}{2}=\frac{1}{12}$] وثلث خمس العشر هكذا **١٥ ١ ٥ ١ ٣ ١ ⁄ ٥**

---

[1] (١٨ظ) في –ت–.
[2] العشرة: ناقص في –ش–.
[3] (٢٥و) في –أ–.
[4] (١٩و) في –ر–.
[5] (١٤ظ) في –س–.
[6] (٢٥ظ) في –أ–.
[7] (١٩و) في –ت–.
[8] ٦ ٢ ١ ⁄ ٥: ٦ ٢١ ١ ⁄ ٥ في –ش–.

الكسر المكرّر كاالربع [1]/والسدس. فإن مخرجه اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسة، وفي المركّب؛ نجمعه من مخرج ونثبته مع المخرج على صورة $[0\frac{\frac{1}{3}}{\frac{5}{10}}=\frac{1}{3}.\frac{1}{5}.\frac{1}{10}=\frac{1}{150}]$.

فوضعناها مع المخرج هكذا ١٢ ٥ / ٥ $[\frac{0}{5}=\frac{5}{12}]$. **فائدة أخرى:**

12

إذا نسبتَ عددا إلى آخر، فاجتهد في وجازة اللفظ بأن تستعمل مكان نصف النصف الربع وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا. وإذا أضفت كسرا إلى آخر، فباعد بين [2]/مخرجيهما بأن تقول مكان[3] ثلث الربع، نصف السدس. وقدّم أعظمهما بأن تعبّر عن جزء من خمسة عشر بثلث الخمس، لا خمس الثلث وهكذا في الكسر [4]/المركّب. تعبّر عن خمسة الاسداس بالنصف والثلث، لا بالثلث والنصف وعلى هذا القياس.

[5]/الفصل الثالث

[6]/في

ضرب ما فيه كسور

ضرب الكسور مبنيّ على التجنيس؛ وذلك إذا كان مع الكسر صحيح. والتجنيس؛ أن يضرب الصحيح في مخرج الكسر ويزاد صورة ذاك الكسر على الحاصل. **مثاله:**

الأربعة والثلث. يضرب الأربعة في الثلاثة ليحصل[7] اثنا عشر ثلثا ويزاد عليه واحد ليصير المجموع المجنّس ثلاثة عشر ثلثا. وإن لم يكن مع الكسر صحيح، اعتبر صورة الكسر على أنه صحيح وبعد تقرير هذه المقدّمة. نقول **ضرب الكسور** [8]/**نوعان:**

الأول أن يكون الكسر في [1]/كلا طرفي المضروب والمضروب فيه.

---

[1] (١٩ظ) في –ر–.
[2] (٢٦و) في –أ–.
[3] مكان: مقام في –ر–.
[4] (٦و) في –ش–.
[5] (١٩ظ) في –ت–.
[6] (١٥و) في –س–.
[7] ليحصل: ليصير في –ر–.
[8] (٢٦ظ) في –أ–.

والثاني أن يختصّ[2] بأحد الطرفين.

والنوع الأول ثلاثة أصناف:

لأنه إمّا أن يكون مع كلّ من الكسرين صحيح أو يكون الصحيح في أحد الطرفين[3] فقط أو لا يكون ذلك في شيء منها. وكيفية العمل في الأصناف الثلاثة؛ أن يضرب مجنّس الطرفين أحدهما في الآخر أو مجنّس أحد الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر[4] أو صورة كسر أحد الطرفين في صورة الكسر الطرف الآخر، فما حصل على التقادير[5]/الثلاثة؛ نسمّيه الحاصل الأول، ثم نضرب مخرج أحد الكسرين في مخرج الآخر، فما حصل نسمّيه[6] الحاصل الثاني. فإن كان الحاصل الأول أزيد من الحاصل الثاني أو مساويا له، قسمنا الأول على الثاني وإلاّ نسبناه [7]/منه، فخارج القسمة أو حاصل النسبة يكون هو المطلوب. **مثال الصنف الأول:**

خمسة وثلث في سبعة وثلاثة أرباع. مجنّس المضروب ستة عشر [8]/ومجنّس المضروب فيه أحد وثلاثون، فالحاصل الأول أربعمائة وستة وتسعون. والحاصل [9]/من ضرب أحد المخرجين في الآخر أعني الحاصل الثاني اثنا عشر. فقسمنا الأول على الثاني، خرج أحد وأربعون وثلث وهو المطلوب. وفي هذا الصنف يكون الحاصل الأول دائما أزيد من الثاني. إذا الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا أقلّ من الواحد، ففي التجنيس يكون الحاصل من ضرب كلّ منها في المخرج هو المخرج بعينه. وإذا زيد صورة الكسر عليه، صار المجموع أزيد من المخرج. فحاصل ضرب المجموعين، يكون أكثر من حاصل ضرب المخرجين. [10]/**وأمّا في الصنف الثاني**[11] [12]/فيمكن أقسام ثلاثة؛ مساواة الحاصلين وفضل أحدهما على الآخر. **مثال القسم الأول منه:**

---

[1] (٢٠و) في –ر–.
[2] يختص: يكون في –ر–.
[3] أحد الطرفين: طرف واحد في –ر–.
[4] الآخر: ناقص في –ر–.
[5] (٢٠و) في –ت–.
[6] نسمّيه: تسمية في –ت–
[7] (٢٧و) في –أ–.
[8] (١٥ظ) في –س–.
[9] (٢٠ظ) في –ر–.
[10] (٢٧ظ) في –أ–.
[11] وهو ان يكون الصحيح في أحد الطرفين: زائد في تحت السطر في –ر–.
[12] (٢٠ظ) في –ت–.

أردنا أن نضرب أربعة أخماس في واحد وربع. صورة كسر المضروب أربعة ومجنّس المضروب فيه خمسة. فالحاصل الأول عشرون والحاصل الثاني أيضا عشرون. فخارج القسمة واحد وهو المطلوب. **مثال القسم الثاني منه:**

ستّة وثلاثة أرباع في أربعة أجزاء من أحد عشر. مجنّس المضروب سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب فيه أربعة. فالحاصل الأول مائة وثمانية والحاصل الثاني [1]/أربعة وأربعون. قسمنا الأول على الثاني، خرج اثنان وخمسة أجزاء [2]/من أحد عشر وهو المطلوب. **مثال القسم الثالث منه:**

الخمس في ثلاثة وربع. [3]/صورة كسر المضروب واحد ومجنّس المضروب فيه ثلاثة عشر. فالحاصل الأول ثلاثة عشر والحاصل الثاني عشرون. فنسبنا الأول إلى الثاني بخمسين وربع وهو المطلوب. **مثال الصنف الثالث[4]:**

النصف والثلث في ثلاثة أرباع الخمس. صورة الكسر الأول وهو المركّب خمسة، وصورة الثاني وهو [5]/مضاف ثلاثة. فالحاصل الأول خمسة عشر ومخرج الأول ستّة، ومخرج الثاني عشرون فالحاصل الثاني مائة وعشرون. فنسبنا الأول من الثاني بالثمن وهو المطلوب. وفي هذا الصنف يكون الحاصل الأول أبدا أقلّ من الثاني. لأنّ صورة الكسر دائما أقلّ من مخرجه.

وأمّا النّوع الثاني:

وهو أن يختصّ الكسر بأحد الطرفين فهو صنفان:

الأول؛ أن يكون مع الكسر [6]/صحيح.

الثاني؛ أن لا يكون معه ذلك وكيفية العمل في الصّنفين؛ أن يضرب مجنّس الطّرف ذى الكسر أو صورة الكسر في الطرف الصحيح. فإن كان الحاصل أكثر من مخرج الكسر [7]/أو مساويا له، قسم عليه وألا نسب منه. **مثال الصنف الأول منه:**

---

[1] (٢١و) في –ر–.
[2] (١٦و) في –س–.
[3] (٢٨و) في –أ–.
[4] وهو ان لا يكون في طرفها صحيح: زائد في تحت السطر في –ر–.
[5] (٢١و) في –ت–.
[6] (٢٨ظ) في –أ–.
[7] (٢١ظ) في –ر–.

ستّة في الثلاثة وربع. مجنّس ذى الكسر ثلاثة عشر والحاصل منه في الصحيح ثمانية وسبعون. قسمناه على المخرج وهو أربعة، خرج تسعة عشر ونصف وهو المطلوب. [1]/والحاصل في هذا الصنف أبدا أكثر من المخرج كما مرّ في الصنف الأول من النوع الأول. **وأمّا الصنف الثاني** فثلاثة أقسام. **مثال القسم الأول:**

أربعة في ربع. الحاصل [2]/من ضرب [3]/صورة الكسر في الصحيح أربعة والمخرج أيضا أربعة، فخارج القسمة واحد وهو [4]/المطلوب. **مثال القسم الثاني:**

ثمانية في أربعة أخماس. صورة الكسر أربعة والحاصل من ضربها في الصحيح، اثنان وثلاثون. فقسمناه على المخرج، خرج ستة وخمسان وهو المطلوب. **مثال القسم الثالث:**

ثلاثة في النصف السدس. صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه في الصحيح ثلاثة. فنسبناها من المخرج وهو اثنا عشر بالربع وهو المطلوب. وإن كانت المضروبات أكثر من اثنين، عملنا باثنين منها العمل المعلوم. ثم بالحاصل [5]/والثالث كذلك، ثم بالحاصل والرابع إلى أن يتناهى والله أعلم.

الفصل الرابع

في

قسمة ما فيه كسور

وهى ثمانية أصناف. إذ العدد ثلاثة أنواع؛ صحيح فقط، كسر فقط، صحيح وكسر معا. والثلاثة في الثلاثة، تسعة.

ا– قسمة الصحيح [6]/على الصحيح وقد عرفت[7].

ب– الصحيح على الكسر.

[1] (١٦ظ) في –س–.
[2] (٢١ظ) في –ت–.
[3] (٦ظ) في –ش–.
[4] (٢٩و) في –أ–.
[5] (٢٢و) في –ر–.
[6] (٢٩ظ) في –أ–.
[7] عرفت: تقدمت في –ش–.

ﻫ – الصحيح على الصحيح والكسر.

د – الكسر على الكسر.

ه – الكسر على الصحيح.

و – الكسر على الصحيح والكسر.

ز – الصحيح والكسر على الصحيح [1]/والكسر.

ح – الصحيح والكسر على الصحيح.

ط – الصحيح والكسر على الكسر.

وإنما كان [2]/أصناف الضرب ستة وأصناف القسمة تسعة[3]. لأنّ الأصناف المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا إليه في الفصله بخلاف القسمة. والعمل[4] في جميع الأصناف أن يضرب كلّ من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما. إن كان كل[5] منهما ذا كسر أو في المخرج الموجود، إن كان أحدهما ذا كسر فقط، ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه. إن تساويا أو كان الأول أكثر من [6]/الثاني وإلا نسب منه. **مثال الصنف [7]/الأول[8]** من الثمانية الأخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر:

خمسة على ثلاثة أرباع. الحاصل من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلاثة أرباع[9] فيه ثلاثة. قسمنا الأول على الثاني، خرج ستّة وثلاثون وهو المطلوب. وفي هذا الصّنف يكون حاصل المقسوم أبدا أزيد من حاصل المقسوم عليه. لأنّ الصحيح لا يكون أقلّ من

---

[1] (٢٢و) في –ت–.
[2] (١٧و) في –س–.
[3] تسعة: ثمانية في –ش–.
[4] اي عدد هو مخرج كلا الكسلرين كالستة إلى ثلاثة مخرج الثلث والسدس: زائد في تحت السطر في –ر–.
[5] واحد: زائد في –ش–.
[6] (٢٢ظ) في –ر–.
[7] (٣٠و) في –أ–.
[8] لان الصنف الأول وهو قسمة الصحيح على الصحيح. قد مر يعيده: زائد في تحت السطر في –ر–.
[9] لأن صورة الكسر ثلاثة والجميع أربعة والحاصلمن ضرب ثلاثة في الأربعة اثني عشر. قسم الاثني عشر على الأربعة، جمع ثلاثة فالحاصل ثلاثة: زائد في تحت السطر في –ر–.

الواحد، فالحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر [1]/في المخرج يكون أقلّ منه أبدا.

وَأمّا الصنف الثاني: وهو قسمة الصحيح على الصحيح والكسر، فقسمان. لأنّ حاصل المقسوم إما أن يكون أزيد من حاصل المقسوم عليه أو أقلّ منه. ولا يمكن تساويهما لأنّ الصحيح المقسوم. إن كان مساويا لصحيح المقسوم عليه [2]/أو أقلّ منه، [3]/صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذى مع المقسوم عليه أزيد من حاصل المقسوم. وإن كان الصحيح المقسوم أزيد من صحيح المقسوم عليه ولا أقلّ من أن يكون بواحد، فيزيد على حاصل المقسوم[4] بسبب ذلك مثل المخرج والذى ينصاف إلى حاصل المقسوم عليه [5]/بسبب ضرب الكسر في المخرج يكون أقلّ من المخرج أبدا. فحاصل المقسوم على هذا التقدير يصير أزيد من حاصل المقسوم عليه. **مثال القسم الأول:**

سبعة على ستة وخمسين. ضربنا السبعة في المخرج وهو الخمسة، حصل خمسة وثلاثون. وضربنا ستة خمسين أيضا فيه، حصل اثنان وثلاثون. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وثلاثة أرباع ثمن[6] وهو المطلوب. [7]/**مثال القسم الثاني:**

اثنان على ثلاثة وثلث. حصل [8]/المقسوم ستة. إذ المخرج ثلاثة وحاصل المقسوم عليه عشرة. نسبنا الأول من الثاني بثلاثة أخماس وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الثالث: وهو قسمة الكسر على الكسر، فثلاثة أقسام؛ لامكان مساواة الحاصلين وفضل أحدهما على الآخر. **مثال الأول:**

قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث. **مثال الثاني:**

---

[1] (٢٢ظ) في –ت–.
[2] (٣٠ظ) في –أ–.
[3] (١٧ظ) في –س–.
[4] عليه: زائد في –ش–.
[5] (٢٣و) في –ر–.
[6] لان ثمن اثنين وثلاثين، أربعة وثلاثة ثلاثة: زائد في تحت السطر في –ر–.
[7] (٢٣و) في –ت–.
[8] (٣١و) في –أ–.

أربعة أخماس على ثلاثين. المخرج المشترك خمسة عشر. فحاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل المقسوم عليه عشرة[1]. قسمنا الأول على الثاني، [2]/خرج واحد وخمس[3] [4]/وهو المطلوب. **مثال الثالث:**

ثلث الخمس على الثمن. المخرج المشترك مائة وعشرون. فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر. نسبنا الأول من الثاني بالثلث والخمس وهو [5]/المطلوب.

وَأمّا الصنف الرابع: وهو قسمة الكسر على الصحيح. فحاصل المقسوم فيه أبدا أقلّ من حاصل المقسوم عليه. لأنّ الصحيح لا يكون أقلّ من الواحد. وإذا ضرب في المخرج، يكون حاصل المقسوم عليه مثل المخرج [6]/وحاصل الكسر في المخرج، يكون أقلّ من ذلك بالضرورة. **مثاله:**

أربعة أخماس على أربعة. حاصل المقسوم في المخرج أربعة وحاصل المقسوم عليه فيه عشرون. نسبنا الأول من الثاني بالخمس وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الخامس: وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر. فقسم واحد أيضا بمثل[7] ما ذكرنا آنفا. **مثاله:**

ربع وسدس على ثلاثة وثلث. المخرج المشترك اثنا عشر. فحاصل المقسوم خمسة وحاصل المقسوم عليه أربعون. نسبنا الأول [8]/من الثاني بالثمن وهو [9]/المطلوب.

وَأمّا الصنف السادس: وهو الصحيح والكسر على الصحيح والكسر. فثلاثة أقسام. **مثال الأول:**

ثلاثة والنصف على مثله. **مثال الثاني:**

أربعة وثلث على اثنين ونصف وثلث. المخرج المشترك ستة، فحاصل المقسوم ستة [1]/وعشرون وحاصل المقسوم عليه سبعة عشر. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وتسعة أجزاء من سبعة عشر وهو المطلوب. **مثال الثالث:**

---

[1] لان ثلثا المخرج العشرة: زائد في فوق السطر في –ر–.
[2] (١٨و) في –س–.
[3] لان أربعة أخماس المخرج وهو خمسة عشر يكون اثنا عشر. ولان اثنان خمسة العشرة: زائد في الهامش في –ر–.
[4] (٢٣ظ) في –ر–.
[5] (٣١ظ) في –أ–.
[6] (٢٣ظ) في –ت–، (٧و) في –ش–.
[7] بمثل: لمثل في –ت–.
[8] (٢٤و) في –ر–.
[9] (٣٢و) في –أ–.

ثلاثة وربع على ستّة ونصف. المخرج المشترك أربعة. فحاصل المقسوم [2]/ثلاثة عشر وحاصل المقسوم عليه ستة وعشرون. نسبنا الأول من الثاني بالنصف وهو المطلوب.

وَأمّا الصنف السابع: وهو الصحيح والكسر على الصحيح. فقسمان[3] لمّا[4] مرّ في الصنف الثاني. **مثال الأول:**

خمسة وثلاثة [5]/أرباع على أربعة. المخرج أربعة. فحاصل المقسوم ثلاثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه[6] ستة عشر. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وربع وثمن ونصف ثمن. **مثال الثاني:**

ثلاثة [7]/وثلث على ستة. حاصل المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر. نسبنا الأول من الثانى بخمسة أتساع وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الثامن: وهو الصحيح والكسر على الكسر. فقسم واحد كما مرّ في الصنف الأول. **مثاله:**

ستّة وثلثان على عشرة أجزاء من أحد عشر. المخرج المشترك ثلاثة وثلاثون، فحاصل المقسوم مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلاثون. قسمنا الأول على الثاني، خرج سبعة وثلث وهو المطلوب.

---

[1] (١٨ظ) في –س–.
[2] (٢٤و) في –ت–.
[3] اي يكون المقسوم عليه أزيد أو أقلّ ولا يمكن تساويهما كما مر في الثاني: زائد في الهامش في –ر–.
[4] لمّا: كما في –ش–.
[5] (٣٢ظ) في –أ–.
[6] عليه: ناقص في –ش–.
[7] (٢٤ظ) في –ر–.

الفصل الخامس

في

التضعيف [1]/والتنصيف والجمع والتفريق في الكسور

التضعيف

إن كان [2]/مخرج الكسر [3]/فردا، ضعفنا صورة الكسر. فإن كان المضعّف بعد أقلّ من المخرج، نسبناه منه، فحاصل النسبة مضعّف الكسر. وإن صار أزيد من المخرج، أخذنا مثل المخرج واحدا ونسبنا الباقي إلى المخرج. فمجموع الواحد وحاصل النسبة مضعّف الكسر. **مثال الأول:**

أردنا تضعيف الخمسين. ضعّفنا صورته، صار أربعة وذلك أقلّ من المخرج وهو الخمسة. فنسبنا أربعة إليها[4] بأربعة أخماس وهو المراد. **مثال الثاني:**

أردنا تضعيف ثلاثة أخماس. مضعّف صورة الكسر ستّة، أخذنا للخمسة واحدا [5]/ونسبنا ما بقي وهو واحد إلى المخرج بالخمس، فمضعّف الكسر الذى هو ثلاثة أخماس[6] واحد وخمس. ولأنّ المخرج فرضناه فردا، فلا يمكن أن يصير صورة الكسر بعد [7]/التضعيف مساويا له. وإن كان المخرج زوجا، فنصّفنا المخرج. فإن صار مساويا لصورة الكسر، فمضعّفه واحد كالنصف، ولا نظير له. وإن كان المنصّف بعد أكثر من صورة الكسر، نسبناها إليه. **مثاله:**

الرّبع نصّفنا الأربعة. [8]/ونسبنا صورة الكسر وهو الواحد إلى المنصّف بالنصف. وإن صار المنصّف أقلّ من صورة الكسر، أخذنا لمساوى المنصّف واحدا ونسبنا الباقي إلى المنصّف. فمجموع الواحد وحاصل النسبة يكون مضعّف الكسر. **مثاله:**

[1]/خمسة اثمان. نصّفنا الثمانية، وأخذنا للأربعة واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد إلى الأربعة بالربع. حصل مضعّف خمسة أثمان واحد وربع وهو المقصود[2].

---

[1] (٣٣و) في –أ–.
[2] (٢٤ظ) في –ت–.
[3] (١٩و) في –س–.
[4] إليها: ناقص في –ش–.
[5] (٢٥و) في –ر–.
[6] الذي هو ثلاثة أخماس: ناقص في –ش–.
[7] (٣٣ظ) في –أ–.
[8] (٢٥و) في –ت–.

التنصيف

إن كان صورة الكسر المفروض [3]/فردا، ضعّفنا مخرجه. **مثاله:**

أردنا تنصيف ثلاثة أثمان. ضعّفنا الثمانية ونسبنا [4]/الثلاثة إلى المضعّف. بالثمن ونصف الثمن وهو المطلوب. وإن كان زوجا، نصّفناها ونسبناها بعد التنصيف إلى المخرج[5]. **مثاله:**

أردنا تنصيف الثلاثين. نصّفنا صورته، صار واحدا، نسبناه من المخرج بالثلث وهو المطلوب. وإن كان مع الكسر صحيح، فإن كان زوجا، بقي منصّفه بحاله ومنصّف الكسر بحاله. وإن كان فردا، جمعنا النصف [6]/الحاصل من تنصيفه إلى منصّف الكسر.

الجمع

طريقه أن يُحصّل مخرج المشترك بين تلك الكسور ويجمع واحد [7]/واحد من تلك الكسور من ذلك المخرج. فإن كان المجتمع أقلّ [8]/منه، نسب إليه. وإن صار مساويا له، كان المجموع واحدا. وإن صار أكثر، قسمنا المجتمع عليه، فالخارج يكون صحاحا. وإن بقي شيء، نسبناه إليه، فمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المطلوب. **مثال الأول:**

أردنا أن نجمع الثلث والربع والخمس والعشر. المخرج المشترك بينها ستون. ثلثه عشرون، وخمسه اثنا عشر، وربعه خمسة عشر وعشره ستّة. مجموعها ثلاثة وخمسون، [9]/نسبناها إلى ستين، بالنصف والثلث ونصف العشر وهو المطلوب. **مثال الثاني:**

أردنا [10]/أن نجمع النصف والثلث والسدس. المخرج المشترك ستة. نصفه ثلاثة، وثلثه اثنان وسدسه واحد. المجموع ستّة ومجموع هذه الكسور واحد. **مثال الثالث:**

---

[1] (١٩ظ) في ـس ـ.
[2] المقصود: المطلوب في ـس ـ.
[3] (٣٤و) في ـأ ـ.
[4] (٢٥ظ) في ـر ـ.
[5] ونسبناها...إلى المخرج: ناقص في ـش ـ.
[6] (٢٥ظ) في ـت ـ.
[7] (٧ظ) في ـش ـ.
[8] (٣٤ظ) في ـأ ـ.
[9] (٢٠و) في ـس ـ.
[10] (٢٦و) في ـر ـ.

أردنا أن نجمع ثلثين وثلاثة أرباع [1]/وأربعة [2]/أخماس. المخرج المشترك ستّون. ثلثاه أربعون، وثلاثة أرباعه خمسة وأربعون وأربعة أخماسه ثمانية وأربعون. مجموعها مائة وثلاثة وثلاثون. قسمناه على ستين، خرج اثنان وبقي ثلاثة عشر. نسبناه من الستين بالسدس ونصف العشر[3]، فمجموع الكسور المفروضة اثنان وسدس ونصف العشر.

التفريق

إذا أردنا نقصان كسر من آخر، أخذنا مقدار كلّ منهما من المخرج المشترك بينهما، ونقصنا مقدار المنقوص من[4] مقدار المنقوص منه وظاهر إنهما. إن كانا متساويين، لم يبق شيء كالثلث مثلا إذا نقص من مثله. وإن كان المنقوص أقلّ من المنقوص منه، نسب الباقي إلى المخرج المشترك، فحاصل النسبة يكون تفاضل [5]/الكسرين. **مثال ذلك:**

أردنا نقصان الربع من الثلث. المخرج المشترك اثنا عشر، ومقدار الأول منه [6]/ثلاثة ومقدار الثاني أربعة. نقصنا الأول من الثاني، بقي واحد، نسبناه [7]/إلى اثنا عشر بنصف السدس [8]/وهو التفاضل. وإن كان الكسر المنقوص أكثر من المنقوص منه، فلا يمكن العمل إلا أن يكون مع المنقوص منه صحيح. فحينئذ يوخذ منه واحد، وينقص منه المنقوص ويزاد الباقي على المنقوص منه. **مثال ذلك:**

أردنا أن ننقص ثلاثة أخماس من أربعة وثلث. المخرج المشترك بين كسرين خمسة عشر، ومقدار المنقوص منه تسعة[9] ومقدار الكسر الذى مع المنقوص منه خمسة. فلم يمكن هذا التفريق[10] إلا بأن نأخذ من الأربعة واحدا، وننقص [11]/ثلاثة الأخماس منه ونزيد الخمسين على الثلث ليكون الباقي ثلاثة وخمسين وثلثا وهو المطلوب.

---

[1] (٢٦و) في –ت–.
[2] (٣٥و) في –أ–.
[3] نسبناه...العشر: ناقص في –ش–.
[4] مقدار المنقوص من: ناقص في –ش–.
[5] (٣٥ظ) في –أ–.
[6] (٢٦ظ) في –ر–.
[7] (٢٦ظ) في –ت–.
[8] (٢٠ظ) في –س–.
[9] ومقدار...تسعة: ناقص في –ش–.
[10] التفريق: التعريف في –ر–.
[11] (٣٦و) في –أ–.

الفصل السّادس

في

تحويل الكسر من مخرج إلى مخرج آخر

إذا قسمت عددا أكثر على عدد أقلّ ويبقى معك كسرا؛ وكان المقسوم أقلّ من المقسوم عليه. فإن شئت نسبت الباقي أو المقسوم إلى المقسوم عليه على [1]/أنه، مخرجهما أي على أنه واحد. وإن شئت حوّلتهما إلى مخرج آخر بأن [2]/تضرب المنسوب في المخرج المحوّل إليه؛ وتقسم الحاصل على المخرج الأول؛ فإنّ الخارج من القسمة هو مقدار المنسوب من[3] المحوّل إليه. وذلك أن نسبة المنسوب أعني الباقي أو المقسوم الأقلّ إلى المنسوب إليه وهو المقسوم عليه، كنسبة عدد مجهول [4]/إلى المخرج المحوّل إليه، وهذه أربعة أعداد متناسبة. وقد بيّن في الاسطقسّات، أنه إذا كانت أربعة مقادير متناسبة [5]/فمسطح الطرفين مساو لمسطّح الوسطين. ويلزم من ذلك، أنه إذا كان أحد الأربعة مجهولا والبقية معلومة علم المجهول من قبل هذه المعلومات. لأنّ المجهول إمّا أن يكون أحد الطرفين أو أحد الوسطين. فإن كان أحد الطرفين، قسمنا مسطّح الوسطين على الطرف المعلوم ليخرج الطرف المجهول. وإن كان أحد الوسطين، قسمنا مسطّح الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج الوسط[6] المجهول. ثم إن بقي من هذه القسمة أيضا شيء، [7]/وأردنا أن ننسب [8]/إلى مخرج ثالث كانت نسبة هذا الباقي إلى مخرج الثاني، كنسبة المجهول إلى مخرج الثالث. [9]/وهكذا إلى حيث يراد أن يحوّل إليه. وقبل أن يوضح ما ذكرنا بمثال يجب أن يعلم، أنّ "الدوانين" مخرجها من "الدينار" ستة، و"الطساسيج" مخرجها من "الدوانيق" أربعة، و"الشعيرات" مخرجها من "الطسوج" أربعة، وأيضا "الأساتير" مخرجها من "المنّ" أربعون و"الأوقيّات" مخرجها من "المنّ" أربعة وعشرون. ثم نقول للمثال:

---

[1] (٢٧و) في ـرـ.
[2] (٢٧و) في ـتـ.
[3] المخرج: زائد في ـشـ، ـرـ.
[4] (٣٦ظ) في ـأـ.
[5] (٢١و) في ـسـ.
[6] الوسط: ناقص في ـشـ.
[7] (٢٧ظ) في ـرـ.
[8] (٢٧ظ) في ـتـ.
[9] (٣٧و) في ـأـ.

إذا قسمنا خمسين دينارا على ثلاثة عشر، [1]/يخرج ثلاثة ويبقى أحد عشر جزأ من ثلاثة عشر من دينار. فإن أردنا أن نحوّل هذا الكسر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج الدوانيق، كانت نسبة أحد عشر إلى ثلاثة عشر، كنسبة المجهول إلى ستّة. ضربنا الستة في أحد عشر، [2]/حصل ستة وستون، قسمناه على ثلاثة عشر[3]، خرج خمسة دوانيق وبقي جزء [4]/واحد من ثلاثة عشر من دانق. فإن أردنا أن نحوّل هذا الكسر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج [5]/الطساسيج وهو أربعة، كانت نسبة جزء واحد إلى ثلاثة عشر، كنسبة المجهول إلى أربعة. فمسطّح الطرفين أربعة وهو أقلّ من ثلاثة عشر، فنسبناه منها بأربعة أجزاء من ثلاثة عشر من طسوج. فاذا أردنا أن نعرف نسبة إلى مخرج الشعيرات من الطسوج وهو أربعة، كانت نسبة أربعة إلى ثلاثة عشر، [6]/كنسبة المجهول إلى أربعة. فمسطّح الطرفين ستة عشر، قسمناه على ثلاثة عشر، خرج واحد وبقي ثلاثة أجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة. وهذا قليل ولا يكاد يظهر بسبب اهماله خلل في الحساب. فاهملناه وقلنا أنّ الخارج من قسمة خمسين دينارا على ثلاثة عشر [7]/ثلاثة دنانير وخمسة دوانيق وشعيرة واحدة تقريبا وهو المطلوب. فهذا تمام الكلام في الباب الثاني من ألفنّ الأول ولنشرع بعد ذلك في الفنّ الثاني انشاء الله تعالى[8].

---

[1] (٨و) في –ش–.
[2] (٢١ظ) في –س–.
[3] عشر: ناقص في –ش–.
[4] (٣٧ظ) في –أ–.
[5] (٢٨و) في –ت–.
[6] (٢٨و) في –ر–.
[7] (٣٨و) في –أ–.
[8] انشاء الله تعالى: ناقص في –ر–.

الفنّ الثاني

فيما يتعلّق بفروع الحساب، أربعة أبواب.

الباب الأول

في

بيان منازل الأعداد واستخراج الضلع [1]/الأول لكلّ عدد على أنه في واحد من تلك المنازل

ثلاثة فصول:

الفصل الأول

[2]/في

تعريف المنازل

كلّ عدد يضرب في نفسه، [3]/يسمّى بذلك الاعتبار جذرا في المحاسبات، وضلعا في المساحة وشيأ في الجبر والمقابلة. ويسمّى الحاصل مجذورا، ومربّعا ومالا. ثم إذا ضرب الجذر في هذا الحاصل، سمّى الحاصل[4] الثاني كعبا [5]/ومكعّبا. وحاصل الجذر في الكعب، مال المال. وفي مال المال، مال الكعب. وفي مال الكعب، كعب الكعب وعلى هذا ينبغى أن يقاس سائر المنازل إلى غير النهاية. إذ الجذر أولى المراتب، والمال ثانيتها، والكعب ثالثتها والبواقى اسماؤها مركّبة من هذه الثلاثة. فيصير كعب مالين، ثم أحدهما[6] كعبا، ثم كلّ منهما كعبا. فرابعة المراتب مال المال، وخامستها مال الكعب، وسادستها كعب الكعب وسابعتها مال مال الكعب. ثم مال كعب الكعب، ثم كعب كعب الكعب، ثم مال مال كعب الكعب[7]. وهكذا إلى حيث لا يتناهى والجميع [8]/متناسبة على الولاء. نسبة الشيء إلى المال، كنسبة المال إلى الكعب. وكنسبة الكعب إلى مال المال،

---

[1] (٢٨ظ) في –ت–.
[2] (٢٨ظ) في –ر–.
[3] (٢٢و) في –س–.
[4] مجزورا: زائد في –ر–.
[5] (٣٨ظ) في –أ–.
[6] أحدهما: أخذهما في –ت–.
[7] ثم كعب كعب الكعب، ثم مال مال كعب الكعب: ناقص في –ش–.
[8] (٢٩و) في –ت–.

وكمال المال إلى الكعب، وكمال الكعب إلى [1]/كعب الكعب إلى ما لا يتناهى. وهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغى أن [2]/يتصوّر في طرف النزول. أعني جزء الجذر، وجزء المال، وجزء الكعب، وجزء مال المال وجزء مال الكعب إلى غير نهاية. وجزء الجذر هو الذى [3]/نسبة إلى الواحد هي نسبة الواحد إلى الجذر. وجزء المال هو الذى نسبة إلى جزء الجذر هي النسبة المذكورة. وجزء الكعب هو الذى نسبة إلى جزء المال هي تلك النسبة. فالمنازل في طرف النزول أيضا متوالية نسبة جزء الجذر إلى جزء المال، كنسبة جزء المال إلى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب إلى[4] جزء مال المال وعلى هذا مثال هذه الاصطلاحات. إذا ضرب الاثنان في نفسه ليحصل الأربعة، سمّى الاثنان بهذا [5]/الاعتبار جذرا والأربعة الحاصلة منه[6] مالا. ثم إذا ضرب الاثنان في الأربعة، سمّى الحاصل وهو الثمانية [7]/كعبا. وإذا ضرب الاثنان في الثمانية، سمّى الحاصل وهو ستة عشر مال المال. لأنه الحاصل من ضرب المال وهو الأربعة في نفسه. وإذا ضرب الاثنان في ستة عشر، سمّى الحاصل وهو اثنان وثلاثون مال الكعب. لأنه الحاصل من ضرب المال في الكعب[8]. وإذا ضرب الاثنان في اثنين و ثلاثين، [9]/سمّى الحاصل وهو أربعة وستّون كعب الكعب. إذ هو الحاصل من ضرب الكعب وهو الثمانية[10] في نفسه وهكذا إلى غير النهاية في جانب الصعود. ولأنّ الشيء في المثال وهو الاثنان ونسبة الواحد إليه نسبة النصف. فجزء الجذر يكون هو النصف وجزء المال هو الربع، [11]/وجزء الكعب هو الثمن، وجزء مال المال نصف الثمن، وجزء مال الكعب ربع[12] الثمن، وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا إلى غير نهاية. وبعدها ضربنا من المثال لا يخفي في [13]/طرف الصعود. إنّ نسبة الاثنين إلى الأربعة هي نسبة الأربعة إلى الثمانية، ونسبة الثمانية إلى ستة عشر نسبة ستة عشر إلى اثنين وثلاثين، ونسبة اثنين [14]/وثلاثين إلى أربعة وستين وهكذا في جانب[1] النزول النصف

---

[1] (٣٩و) في –أ–.
[2] (٢٩و) في –ر–.
[3] (٢٢ظ) في –س–.
[4] جزء الكعب إلى: مكرر في –ش–.
[5] (٣٩ظ) في –أ–.
[6] الحاصلة منه: ناقص في –ش–، –ر–.
[7] (٢٩ظ) في –ت–.
[8] وهو ثمانية: زائد في –ر–.
[9] (٢٩ظ) في –ر–.
[10] وهو الثمانية: ناقص في –ش–، –ر–.
[11] (٢٣و) في –س–، (٤٠و) في –أ–.
[12] ربع: نصف في –ش–.
[13] (٨ظ) في –ش–.
[14] (٣٠و) في –ت–.

إلى الربع، كالربع إلى الثمن، وكالثمن إلى نصف الثمن، وكنصف الثمن إلى ربع الثمن، وكالربع الثمن إلى ثمن الثمن[2]. وكما أنّ منازل طرف الصعود متناسبة على الولاء. فكذا منازل طرف النزول فمنازل الطرفين أيضا. تتناسب متوالية نسبة أربعة وستين إلى اثنين [3]/وثلاثين، كاثنين وثلاثين إلى ستة عشر. وكستة عشر إلى الثمانية، وكالثمانية إلى الأربعة. وكالأربعة إلى الاثنين، وكالاثنين إلى الواحد. وكالواحد إلى النصف، [4]/وكالنصف إلى الربع. وكالربع إلى الثمن، وكالثمن إلى نصف الثمن. وكنصف الثمن إلى ربع الثمن، وكربع الثمن إلى ثمن الثمن وهكذا في التصاعد والانحدار إلى حيث يبلغ وكل من هذه المنازل. قد يكون متوحّدا ويسمّى إذ ذاك واحدا، وشيأ، ومالا، وكعبا وعلى هذا. قد يكون متعدّدا ويسمّى أيضا[5] أعدادا، [6]/وأشياء، وأموالا، وكِعَابا وأموال أموال وعلى هذا. وكذا [7]/في طرف النزول يقال أجزاء شيء وأجزاء أموال بالغا ما بلغ فهذا القدر من بيان المنازل كاف بحسب المقام. وسَيُتلى عليك سائر احكامها [8]/في باب الجبر والمقابلة.

الفصل الثاني

في

استخراج الجذور

إذا أردنا جذر عدد صحيح، فطريقه؛ أن نطلُب أعظم عدد[9] مفرد إذا ضربناه في نفسه كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب جذره أو أقلّ منه. فإن كان مساويا[10] له، فذاك وإلا نقصناه منه. فما يبقى نطلب أعظم عدد آخر مفردا إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في العدد الأول كان المجموع مساويا لتلك البقية أو أقلّ منها. فإن كان مساويا لها، فمجموع العددين الأول والثاني هو الجذر. وإن كان أقلّ منها، نقصناه عنها. ثم طلبنا أعظم عدد ثالث مفرد إذا ضربناه مرّة في

---

[1] جانب: طرف في –ر–.
[2] وكالثمن...ثمن الثمن: ناقص في –ش–.
[3] (٤٠ظ) في –أ–.
[4] (٣٠و) في –ر–.
[5] أيضا: حينئذ في –ش–.
[6] (٢٣ظ) في –س–.
[7] (٣٠ظ) في –ت–.
[8] (٤١و) في –أ–.
[9] عدد: ناقص في –ش–.
[10] للعدد...مساويا: ناقص في –ش–.

نفسه[1] [2]/ومرّتين في مجموع العددين الأول والثاني كان المجموع مساويا لبقيّة البقيّة أو أقلّ منها. [3]/فإن كان مساويا لها، فمجموع الأعداد الثلاثة هو الجذر. [4]/وإن كان أقلّ منها ، نقصناه عنها. ثم طلبنا أعظم عدد رابع مفرد إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في مجموع الأعداد الثلاثة كان المجموع الحاصل مساويا لبقيّة بقيّة البقيّة أو أقلّ منها. فإن كان مساويا، فمجموع [5]/الأعداد الأربعة هو الجذر وإلا نقصناه منها. ثم طلبنا أعظم عدد خامس مفرد وعملنا الأعمال السابقة إلى أن يحصل عدد مفرد إذا ضربنا مرّة في نفسه ومرّتين في الأعداد السابقة عليه كان المجموع مساويا لبقيّة البقايا. وحينئذ يكون مجموع ذلك العدد مع الأعداد المتقدّمة جذر العدد المفروض. **مثال ذلك:**

أردنا جذر خمسة وستّين ألفا وخمسمائة وستة وثلاثين. وجدنا المائتين أعظم مفرد بالصفة المعلومة[6]. [7]/ضربناه في نفسه، حصل أربعون ألفا، نقصناه من العدد المطلوب جذره، بقي[8] خمسة وعشرون [9]/ألفا وخمسمائة وستة وثلاثون. فطلبنا أعظم مفرد آخر بالصفة المعلومة، فكان خمسين. ضربناه في نفسه مرّة في المائتين مرّتين، كان [10]/مجموع الحاصلين اثنين وعشرين ألفا وخمسمائة. نقصناه من البقيّة، بقي ثلاثة آلاف وستة وثلاثون. فطلبنا أعظم مفرد ثالث بالصفة المذكورة وكان ستّة. ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في مائتين وخمسين، بلغ المجموع ثلاثة آلاف وستّة وثلاثين. وكان مساويا لبقيّة البقيّة، فجذر العدد المفروض مائتان وستّة وخمسون وهو المطلوب.

[1] نفسه: ناقص في –ر–.
[2] (٣٠ظ) في –ر–.
[3] (٤١ظ) في –أ–.
[4] (٣١و) في –ت–.
[5] (٢٤و) في –س–.
[6] المعلومة: المذكورة في –ر–.
[7] (٤٢و) في –أ–.
[8] بقي: ناقص في –ش–.
[9] (٣١و) في –ر–.
[10] (٣١ظ) في –ت–.

طريقٌ اسهل

نرسم جدولا كما وصف في قسمة الصحاح، ونضع المفردات العدد المطلوب [1]/جذره مكان المقسوم هناك [2]/ويُعلَم على أولى مراتب العدد بنقطة، ثم على ثالثها، ثم على خامسها وهكذا يتَخِطّى مرتبة مرتبة إلى أن ينتهي إلى العلامة الأخيرة. ثم يطلب أعظم مفرد إذا ضربناه في نفسه أمكن أن يلقى الحاصل من الصورة التي عليها العلامة الأخيرة أو منها وممّا على يسارها. إن كان على يسارها شيء، فإذا وجدناه، [3]/وضعناه فوق العلامة[4] وتحتها أيضا. لكن بمسافة يقتضيها العمل كما في القسمة ويضرب الفوقاني في تحتاني. [5]/ويلقى الحاصل من الصورة التي بازاء العلامة أو منها ومما على يسارها، ويفصل بين المحو والثابت بخطّ عرضيّ كما تقرّر فيما سلف. ثم نزيد الفوق على التحت وننقل المجموع إلى جانب اليمين بمرتبة [6]/واحدة ليصير [7]/محاذيا للصورة التي ليس لها علامة. ثم نطلب أكثر مفرد آخر إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّة في المجموع المنقول أمكن اِلقآء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدّمة أو منها وممّا على يسارها. فإذا وجدنا مثل هذا المفرد، وضعناه فوق العلامة[8] المتقدّمة وتحتها وفعلنا به ما ذكرنا. ثم زدنا الفوقاني على تحتاني ونقلنا المجموع مع المجموع الأول إلى جانب اليمين بمرتبة. ثم نطلب أكثر مفرد آخر إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّة في المجموعين أمكن اِلقآء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدّمة على العلامتين أو منها [9]/و ممّا على يسارها. فإذا وجدناه، وضعنا فوقها وتحتها، وفعلنا به مثل ما فعلنا أوّل وهكذا إلى أن ينتهي [10]/إلى العلامة [11]/الأولي[12]. ونعمل بها مثل ما عملنا بأخواتها، فحينئذ [13]/يكون مجموع الأعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد المفروض. **مثاله:**

---

[1] (٤٢ظ) في –أ–.
[2] (٢٤ظ) في –س–.
[3] (٣١ظ) في –ر–.
[4] الأخيرة: زائد في –ر–.
[5] (٣٢و) في –ت–.
[6] (٩و) في –ش–.
[7] (٤٣و) في –أ–.
[8] فوق العلامة: ناقص في –ر–.
[9] (٢٥و) في –س–.
[10] (٣٢ظ) في –ت–.
[11] (٤٣ظ) في –أ–.
[12] العلامة الأولي: الثلاثة الأول في –ر–.
[13] (٣٢و) في –ر–.

أردنا جذر هذا العدد **٦ ٧ ٩ ٤ ٥ ١**. رسمنا جدولا كما وصفنا[1]، ووضعنا المفردات على اوائلها واعلمنا العلامة عليها هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد كما قلنا، فوجدنا ذلك ثلاثة. وضعناها فوق العلامة الأخيرة وتحتها بمسافة. وضربناها في نفسها، حصل تسعة. نقصناها من الصورة المحاذية للعلامة وهي الصفر وممّا على يسارها أعني من العشرة، بقي واحد. اثبتناه تحت [2] /الصفر بعد الفاصلة، وزدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع بمرتبة، فصار هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد آخر بالصفة المتقدمة[3]، فوجدنا [4]/ذلك اثنين ووضعناه فوق العلامة المتقدّمة على العلامة الأخيرة وتحتها. وضربناه أولا في ستة، ونقصنا الحاصل من الأربعة التي تحاذيها وممّا على يسارها، بقي اثنان. وضعناه [5]/تحت الأربعة [6]/بعد الفاصلة. ثم ضربنا الاثنين في الاثنين، [7]/ونقصنا الحاصل من التسعة التي تحاذيها واثبتنا الباقي تحتها بعد الفاصلة. ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا مجموع السطر التحتاني بمرتبة، فصار هكذا. ثم أكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة، فوجدنا ذلك أربعة. وضعناها فوق العلامة الأولي

	۰		۰		۰
١	٥	٤	٩	٧	٦

	٣۰		۰		۰
١	٥	٤	٩	٧	٦
	١				
	٣				
		١			

	٣۰		٢۰		۰
١	٥	٤	٩	٧	٦
	١	٢	٥		
	٣				
		٦	٢		
			٦	٤	

[1] وصفنا: وضعنا في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
[2] (٤٤و) في –أ–.
[3] المتقدمة: المعلومة في –ش–،–ر–.
[4] (٣٣و) في –ت–.
[5] (٣٢ظ) في –ر–.
[6] (٢٥ظ) في –س–.
[7] (٤٤ظ) في –أ–.

	٣٠		٢٠		٤٠
١	٥	٤	٩	٧	٦
	١	٢	٥	١	
			١		
	٣	٦	٢		
			٦	٤	٤

وتحتها، طلبنا وضربناها أوّلا في الستة ثم في الأربعة[1] ونقصنا الحواصل مما يحاذى كلا منها أو من المحاذى ومما على يساره. فصار صورة العمل هكذا. [2]/ولأنه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شيء. فهذا العدد مجذور وما فوق [3]/الجدول وهو ثلاثمائة وأربعة وعشرون جذره ومثل هذا العدد يسمّى منطقا. ولو بقي تحت الخطوط الفواصل شيء ولا محالة، يكون أقلّ من العدد المطلوب جذره، كان العدد غير مجذور ويسمّى أصمّ. وحينئذ ينبغى أن يزاد [4]/ما فوق العلامة الأولي على ما تحتها، ويزاد على المبلغ واحد. وينسب البقايا إلى المبلغ، فحاصل النسبة مع ما فوق الجدول يكون [5]/جذر ذلك العدد بالتقريب. وإن ضربت الأصمّ في أي مجذور، اتّفق وأخذت [6]/جذر الحاصل وقسمت هذا الجذر على جذر المجذور المضروب فيه، كان الخارج جذر الاصمّ المفروض أدقّ من الأول.

مثاله:

أردنا جذر الاثنين. فكان بالطريق الأول؛ واحدا وثلثا. وأمّا بالطريق الثاني؛ فإن ضربناه في مائة ليحصل المائتان وقسمنا جذر الحاصل [7]/وهو أربعة عشر وأربعة أجزاء من تسعة وعشرين على عشرة، خرج واحد واثنا عشر جزءا من تسعة وعشرين وهو جذر الاثنين، أدقّ من الأول. فإنّ اثني عشر من تسعة وعشرين أكثر من الثلث. وكلما كان المجذور المضروب فيه أكثر،

[1] ثم في الأربعة: مكرر في –ش–.
[2] (٤٥و) في –أ–.
[3] (٣٣ظ) في –ت–.
[4] (٣٣و) في –ر–.
[5] (٤٥ظ) في –أ–.
[6] (٢٦و) في –س–.
[7] (٣٤و) في –ت–.

خرج جذر الأصمّ أدقّ هذا. وأمّا إن كان العدد المطلوب [1]/الجذر كسرا فقط أو صحيحا معه كسر، جنّسنا الصحيح ليصير من جنس الكسور. فإن كان الكسر والمخرج كلاهما [2]/منطقين، قسمنا جذر الكسر على جذر المخرج ليخرج المطلوب. **مثاله:**

أردنا جذر ستة وربع. جنّسناه، حصل خمسة وعشرون [3]/ربعا، جذره خمسة وجذر المخرج اثنان. قسمنا الأول على الثاني، خرج اثنان ونصف وهو المطلوب. وإن لم يكونا معا منطقين، ضربنا الكسر في المخرج وقسمنا[4] الحاصل على المخرج ليخرج المطلوب. **مثاله:**

أردنا جذر تسعة ونصف. جنّسناه، فكان تسعة عشر نصفا. ضربناها في الاثنين مخرج النصف، حصل ثمانية وثلاثون، [5]/جذره [6]/بالطريق المعلوم في الصحاح ستة وجزئان من ثلاثة عشر. قسمناه من الاثنين، [7]/خرج ثلاثة وجزء واحد من ثلاثة عشر وهو المطلوب.

الفصل الثّالث

في

استخراج الضّلع الأول لعدد المفروض على أنه في منزل من المنازل الاخر

الطريق في هذا المطلوب بعد رسم الجدول ووضع المفردات على أوائله كما عهد فيما سلف أن نُعلِم على مرتبة الآحاد علامة كما مرّ. ثمّ إن كان المنزل كعبا، اعلمت العلامات الباقية [8]/بتخطّى مرتبتين مرتبتين[9]. وإن كان مال مال، اعلمت بتخطّى ثلث ثلث. وإن كان مال كعب، فيتخطّى أربع أربع وعلى هذا إلى أن ينتهى إلى العلامة الأخيرة. ثم يقسم طول الجدول بسطور عرضيّة عدّتها مساوية لعدّة المنازل المركّب عنها المنزل المفروض. فإن كان كعبا، فبثلاثة سطور. وإن كان مال مال، فبأربعة [10]/وعلى هذا. وينبغى أن يكون بين كلّ قسمين مسافة

---

[1] (٤٦و) في –أ–.
[2] (٣٣ظ) في –ر–.
[3] (٩ظ) في –ش–.
[4] جذر: زائد في –س–، –ش–، –ر–.
[5] (٢٦ظ) في –س–.
[6] (٣٤ظ) في –ت–.
[7] (٤٦ظ) في –أ–.
[8] (٣٤و) في –ر–.
[9] مرتبتين: ناقص في –ر–.
[10] (٤٧و) في –أ–.

صالحة. وليسمّ السطر الأول [1]/سطر العدد، والأخير سطر الضلع، والذى فوق الأخير سطر المال وفوقه سطر الكعب وهكذا على ترتيب المنازل إلى أن ينتهى إلى سطر العدد. ثم نطلب أكثر عدد. إذا وضعناه فوق العلامة الأخيرة وتحتها في سطر الضلع، وضربنا الفوقاني في التحتاني ووضعنا الحاصل في سطر المال. بحيث يكون آحاده بحذاء الموضوع في سطر [2]/الضلع، وعشراته عن يساره في سطر آخر. ثم ضربنا الفوقاني في الموضوع في سطر المال ووضعنا الحاصل في سطر الكعب بالشرط المذكور. [3]/وهكذا إلى أن ينتهى إلى ما تحت سطر العدد. فنضرب الفوقاني في الحاصل الموضوع هنالك، أمكن [4]/نقصان هذا الحاصل من العدد الموضوع فوقه العلامة أو منه وممّا على يساره. فإذا وجدنا مثل هذا العدد، فعلنا به ما قلنا. ثم زدنا الفوقاني على التحتاني الموضوع في سطر الضلع، وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا الحاصل على سطر المال. ثم ضربنا الفوقاني في مجموع سطر المال، [5]/وزدنا الحاصل على سطر الكعب وهكذا إلى أن ينتهى إلى ما تحت سطر العدد. ونزيد عليه ما حصل من ضرب الفوقاني في سطر الذى تحته. وهذا الجميع إنما كان لأجل سطر هو ثاني سطر العدد. ثم نزي الفوقاني مرّة ثانية لأجل سطر هو ثالث سطر العدد على سطر الضلع. ونضرب الفوقاني في المبلغ [6]/ونزيد الحاصل على سطر المال. ونضرب الفوقاني في سطر المال [7]/ونزيد الحاصل على سطر الكعب. وهكذا إلى أن ينتهى إلى سطر هو ثاني سطر العدد. ثم نزيد الفوقاني مرّة ثالثة لأجل سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع. ونعمل ما قلنا وهكذا ننسج على منوال ما تقدّم من زيادة الفوقاني على [8]/سطر الضلع لأجل سطر سطر على الترتيب ومن الأعمال المتعلقة[9] بذلك بعد الزيادة إلى أن ينتهى النوبة إلى سطر الضلع. فإذا زدنا الفوقاني حينئذ عليه، فقد حان أن ننقل ما في ثاني سطر العدد إلى جانب اليمين بمرتبة وما في ثلاثة إليه بمرتبتين وما في رابعة [10]/بثلاث مراتب. وهكذا إلى أن ننقل ما في سطر الضلع. فيقع آحاده بحذاء مرتبة تتقدّمها[11] مرتبة لها علامة يتقدم[1] العلامة الأخيرة. ثم نطلب أكثر مفرد بالصفة [2]/المشهورة. فإذا

---

[1] (٣٥و) في ــت–.
[2] (٢٧و) في ــس–.
[3] (٣٤ظ) في ــر–.
[4] (٤٧ظ) في ــأ–.
[5] (٣٥ظ) في ــت–.
[6] (٤٨و) في ــأ–.
[7] (٣٥و) في ــر–.
[8] (٢٧ظ) في ــس–.
[9] المتعلقة: المتصلة في ــش–.
[10] (٣٦و) في ــت–.
[11] تتقدمها: تتقومها في ــر–.

وجدناه، وضعناه فوق العلامة تتقدم العلامة الأخيرة وتحتها في سطر الضلع محاذيا للعلامة. وضربنا الفوقاني في جميع ما في سطر الضلع وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر المال[3]. [4]/ثم ضربنا فوقاني في جميع ما في سطر المال وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر الكعب إلى أن ينتهي إلى ما[5] في سطر العدد. فإذا ضربنا الفوقاني فيما فيه، نقصنا الحواصل ممّا يحاذيها من سطر العدد. وبعد ذلك نزيد الفوقاني على سطر الضلع مرّة بعد أخرى لأجل سطر سطر كما تقدّم. ثم ننقل ما في السطور على نسق ما مضى. ثم نفعل لأجل [6]/العلامة التي تتقدّم هذه العلامة صنيعتنا بهذه إلى أن يفضى بناء العمل إلى العلامة الأولي. فإذا عملنا لأجلها أيضا الأعمال [7]/السابقة، تمّ العمل. [8]/**مثال ذلك:**

		ه			ه			ه
سطر العدد	٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٥
سطر المال								
سطر الضلع								

[9]/أردنا الضلع الأول لهذا العدد ٥ ٢ ٢ ٢ ١ ٥ ٤ ٣ على أنه كعب. فبعد رسم الجدول ووضع العدد وثبت العلامات، حسب ما تقرّر يصير هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد يمكن نقصان المكعّب من أربعة وثلاثين الموضوعة بحيال العلامة الأخيرة وعن يسارها. فوجدنا ذلك ثلاثة، وضعناها فوق العلامة وتحتها في سطر [10]/الضلع. وضربناه في تسعة[11] وزدنا الحاصل على سطر المال. ثم ضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون [12]/من أربعة وثلاثين، بقي سبعة. وضعناها تحت الأربعة بعد الفاصلة، ومحونا الثلاثين بخطّ عرضيّ تحته وهكذا في جميع الصور. ثم زدنا الفوقاني لأجل ثاني[13] سطر العدد أعني سطر المال في المثال

[1] يتقدم: يتقوم في –ر–.
[2] (٤٨ظ) في –أ–.
[3] المال: الضلع في –ر–.
[4] (٣٥ظ) في –ر–.
[5] ما: ثاني في –ش–.
[6] (١٠و) في –ش–.
[7] (٤٩و) في –أ–.
[8] (٢٨و) في –س–.
[9] (٣٦ظ) في –ت–.
[10] (٣٦و) في –ر–.
[11] تسعة: نفسه في –ش–، –ر–.
[12] (٤٩ظ) في –أ–.
[13] ثاني: 'ما في' في –ت–.

على التحتاني وضربنا الفوقاني في المجموع، وزدنا المبلغ على سطر المال. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر الضلع على سطر الضلع. إذ النوبة [1]/قد انتهت إلى سطر هو تحت ثاني[2] سطر العدد. ثم نقلنا جميع ما في سطر المال إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما في سطر الضلع إليه بمربتين، فصار هكذا. [3]/ثم طلبنا أكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة، فكان اثنين. وضعناه فوق العلامة التي تتقدم العلامة المفروغ [4]/وتحتها في سطر الضلع على يمين المنقول. وضربنا الفوقاني في واحد واحد مما في سطر الضلع،

	٣٠			٠			٠
٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٥
	٧	٤	٥	٤			
	٣	٢	٤				
	١						
	٩						
٢	٧						
	٢	٧					
	٣						
	٦						
	٩	٩					

[1] (٣٧و) في ـت-.
[2] ثاني: ناقص في ـر-.
[3] (٢٨ظ) في ـس-، (٥٠و) في ـأ-.
[4] (٣٦ظ) في ـر-.

	٣٠			٢٠			٠
٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٥
	٧	٤	٥	٤			
	٣	٢	٤				
	١						
	٩		٨	٤			
٢	٧	٧	٦	٢			
	٢	٨	٧	٧	٢		
		٥	٥				
		٣					
	٣			٢			
	٦		٩	٤	٩	٦	
	٩			٦			

فزدنا المبلغ على ما في سطر المال. ثم ضربنا الفوقاني في جميع المفردات سطر المال، فاسقطنا الحواصل مما يحاذيها في سطر العدد. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر المال على سطر الضلع، وضربناه في المجموع وزدنا الحواصل على سطر المال. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر الضلع على سطر الضلع [1]/ونقلناها في سطر المال بمرتبة وما في سطر الضلع بمرتبتين، فصار هكذا. [2]/ثم طلبنا أكثر مفرد بالصفة المعلومة، فوجدناه أربعة. وضعناه فوق العلامة الأولي وتحتها في سطر الضلع. وضربناها في سطر الضلع[3] [4]/وزدنا الحاصل على سطر المال. وضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل عن سطر العدد، بقي واحد وصارت صورة هذا. [5]/ولو لا أنه بقي من العمل شيء، لكان الحاصل فوق العلامات هو الضلع الأول لعدد المفروض ولكان ذلك العدد منطقا. وحيث [6]/بقي بقية وهو الواحد في المثال، وجب أن يزاد ما وضع فوق العلامة اللأولى على سطر الضلع مرّة لأجل سطر المال الذى هو تالى سطر العدد. ويضرب الفوقاني في التحتاني أعني الأربعة في المجموع سطر الضلع ويزاد الحاصل على سطر المال. ثم يزاد الفوقاني [7]/مرّة أخرى على سطر الضلع ليصير صورة هكذا. [8]/ثم يجمع الأعداد الموضوعة في [1]/هذه السطور إلا سطر العدد ويزاد على المبلغ

---

[1] (٣٧ظ) في –ت–.
[2] (٥٠ظ) في –أ–.
[3] وضربناه...الضلع: ناقص في –ر–.
[4] (٢٩و) في –س–.
[5] (٣٨و) في –ت–، (٣٧و) في –ر–.
[6] (٥١و) في –أ–.
[7] (٣٨ظ) في –ت–.
[8] (٢٩ظ) في –س–، (٣٧ظ) في –ر–، (١٠ظ) في –ش–.

	٣٠			٢٠			٤٠
٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٥
	٧	٤	٥	٤			
	٣	٢	٤				
	١						
٢	٩						
	٧						
	٢	٧					
		٨	٨	٤			
	٣	٥	٦	٢			
		٣	٧				
			٥	٧	٢		
		٣	١	١	٥	٥	٦
				٤	٦	٩	٨
					٨	٢	
					٩		
	٣			٢		٦	٤
	٦		٩	٤	٩	٧	٨
	٩			٦			٢

واحد ليحصل مخرج الكسر الباقي. وحينئذ يكون مجموع الأعداد الموضوعة على[2] أعلى[3]

الجدول مع هذا الكسر هو الضلع الأول للعدد المفروض. ففي المنازل[4] نزيد سطر المال وهو ٨ ٢ ٩ ٤ ١ ٣ على سطر الضلع وهو ٢ ٧ ٩[5] ونزيد على المبلغ واحدا ليصير هكذا ١ ٥ ٩ ٥ ١ ٣ . فالضلع الأول للعدد المفروض على أنه كعب يكون هذا ٤ ٢ ٣ بالتقريب وهو المطلوب ١ ٥ ٩ ٥ ١ ٣ / ١ / ٤ ٢ ٣] $[324\frac{1}{315901}]$ وبطريق أدقّ؛ يضرب العدد في مكعّب مفروض[6] يستخرج الضلع الأول للحاصل على أنه كعب بالطريق المذكور. ثم نقسم الضلع المستخرج على الضلع الأول للمكعّب المفروض ليكون الخارج ضلعا أوّل الأصمّ المفروض. وكلّما كان المكعّب [7]/المفروض أكثر، خرج الضلع الأول للأصمّ المفروض أدقّ. وإن كان الأصمّ مال مال، ضربناه في مال مال مفروض وستخرج ضلع الحاصل [8]/على أنه مال مال [9]/وهذا القدر[10] كاف للمتأمّل الفطِن.

[1] (١٥ظ) في –أ–.
[2] على: ناقص في –ش–.
[3] أعلى: ناقص في –ر–.
[4] المنازل: المثال في –ت–.
[5] ٢ ٧ ٩: ٦ ٧ ٩
[6] بالتقريب...مفروض: ناقص في –ش–.
[7] (٢٥و) في –أ–.
[8] (٣٩و) في –ت–.
[9] (٣٨و) في –ر–.
[10] القدر: العدد في –ت–، –ر–.

	٣٠			٢٠			٤٠
٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٥
	٧	٤	٥	٤			١
	٣	٢	٤				
	١						
٢	٩						
	٧						
	٢	٧					
		٨	٨	٤			
	٣	٧	٦	٢			
		٣	٧	٣	٦		
		٣	٥	١	٥	٥	٦
			١				
	٣			٢			
	٦		٩	٤	٩	٦	٤
	٩			٦			

وأمّا إن كان العدد كسرا أو صحيحا بالكسر؛ وأريد الضلع الأول لكلّ منها على أنه في منزل من المنازل. فبعد التجنيس ننظر أنّ كسر والمخرج هل هما منطقا ام لا. فإن كان كلاهما منطقين، استخرجنا الضلع الأول لكلّ منهما [1]/على أنه في المنزل المفروض وقسمنا الأول أعني ضلع الكسر على الثاني ليخرج المطلوب.

[1] (٣٠و) في –س–.

مثاله:

أردنا الضلع الأول للتسعين وثلثى التسع على أنه كعب المخرج سبعة وعشرون وصورة الكسر منه ثمانية. فالضلع الأول للكسر على أنه كعب، اثنان [1]/والضلع الأول للمخرج على أنه كعب، ثلاثة. والخارج من قسمة الأول على الثاني هو الثلثان وهو الضلع الأول للتسعين وثلثى التسع على أنه كعب.

وإن لم يكن الكسر والمخرج منطقين، ضربنا الكسر في المخرج للكعب مرّتين ولمال المال ثلاث مرّات ولمال الكعب أربع مرّات وعلى هذا. ثم استخرجنا الضلع الأول للمجتمع على أنه في المنزل المفروض [2]/وقسمنا المستخرج [3]/على المخرج ليخرج المطلوب. **مثاله:**

		٢
سطر العدد	٤	٥
	٢	٤
سطر الكعب	٣	٨
		٢
سطر المال	١	٤
		٢
	٢	٤
سطر الضلع		٢
		٤
		٦
		٨

أردنا الضلع الأول للاثنين ونصف على أنه مال مال. مجنّس العدد خمسة والمخرج اثنان. ضربنا الأول في الثاني ثلاث مرّات، حصل أربعون. استخرجنا ضلعه الأول على أنه مال مال [4]/بالطريق المذكور في الصّحاح حصل **٥ ٦ / ٤ ٢ / ٢**[5] [$2\frac{24}{65}$] قسمناه على المخرج، خرج **٦٥ / ٢ ١ / ١**[6] [$1\frac{12}{65}$] بالتقريب[7] وهو المطلوب[8].

---

[1] (٥٢ظ) في –أ–.
[2] (٣٨ظ) في –ر–.
[3] (٣٩ظ) في –ت–.
[4] (٥٣و) في –أ–.
[5] ٥ ٦ / ٤ ٢ / ٢:٢ ٤ ٢ ٥ ٦ في –ت–.
[6] ٦٥ / ٢ ١ / ٢١:١ ٦١ في –ت–.
[7] بالتقريب: ناقص في –ت–.
[8] تم الكتاب: زائد في –ت–.

الباب الثاني من الفنّ الثاني

في

الحساب الكسور

بطريقة يفتقر إليها اهل التجنيس ثمانية[1] فصول.

الفصل الأول

[2]/فيما لا بدّ من تقديمة

حساب الجمل على ترتيب؛ "أبجد هوّز حطى كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ". وإذا قطعت هذه الكلمات، حصل ثمانية وعشرون حرفا؛ تسعة للآحاد، وتسعة [3]/للعشرات، وتسعة للمئات وواحد للألف هكذا:

ا ← واحد، **ب** ← اثنان، **ح** ← ثلاثة، **د** ← أربعة، **ه** ← خمسة، **و** ← ستة، **ر** ← سبعة، **ح** ← ثمانية، **ط** ← تسعة، **ى** ← عشرة، **ك** ← عشرون، **ل** ← ثلاثون، **م** ← أربعون، **ن** ← خمسون، **س** ← ستون، **ع** ← سبعون، **ف** ← ثمانون، **ص** ← تسعون، [4]/**ق** ← مائة, **ر** ← مائتان، **ش** ← ثلاثمائة، **ت** ← أربعمائة، **ث** ← خمسمائة، **خ** ← ستمائة، **ذ** ← سبعمائة، **ض** ← ثمانمائة، **ظ** ← تسعمائة، **غ** ← ألف[5]. وسائر الأعداد إنما تتركّب أرقامها منها ويقدّم الأكثر على الأقلّ إلا [6]/إذا كان عدد الألوف فحينئذ يقدّم العدد عليها. فرقم أحد عشر **يا**، ورقم ثلاثة عشرين **كح**[7]، ورقم مائة وخمسة وأربعين **قمه**، ورقم الألفين **بغ**، ورقم تسعة الألف **طغ** وعلى هذا القياس. الفرق بين الجيم والحآء في الكتابة بالنقصان والتمام، وبين الزاء والراء بترك النقطة وبعلامة[8] الراء هكذا **v**. وبين سائر الحروف بالنقطة وعدمها كما في الخط المتداول.

---

[1] ثمانية: سبعة في –أ–، –ت–، –س–.
[2] (٣٠ظ) في –س–.
[3] (٤٠و) في –ت–.
[4] (٥٣ظ) في –أ–.
[5] كل أعداد: ناقص في –ر–.
[6] (٣٩و) في –ر–.
[7] عشرين كح: ’عشر يح‘ في –ش–، ورقم ثلاثة عشرين كح: ناقص في –ر–.
[8] فوق: زائد في –ر–.

واعلم أنّ محيط كلّ [1]/دائرة عظيمة كانت أو صغيرة إذا قسم[2] بثلاثمائة[3] [4]/وستّين قسما متساوية، يسمّى [5]/كل قسم[6] منها درجة وكل ثلاثين درجة برجا. ثم يقسم [7]/كلّ درجة بستين قسما متساوية[8] ويسمّى كلّ قسم[9] منها دقيقة. وهكذا يقسم كلّ دقيقة إلى ستين ثانية، وكلّ ثانية إلى ستين ثالثة[10] بالغا ما بلغ إلى العاشرة فما فوقها. فاستبان؛ أنّ رتبة البروج تتقدّم رتبة الدرج والدرج[11] الدقائق، والدقائق الثوانى وعلى هذا. فإذن لو كان معنا درج [12]/عددها ثلاثون أو أزيد، ينبغى أن نأخذ لكلّ ثلاثين درجة برجا. وإذا بلغ عدد الدقائق ستين أو أكثر، لزم أن يحسب لكلّ ستّين منها درجة واحدة وعلى هذا. وإذا صار عدد البروج اثني عشر أو أزيد، فالأكثر في الأعمال أن يسقط الدور. ولا يعتدّ به ولو كان احدى هذه المراتب المرتبة الخالية عن العدد مثل أن يكون [13]/معنا درج وثوان. فإذا أردنا اثباتها، فعلينا أن نضع لأجل حفظ المرتبة صفرا يتخللهما على هذه الصورة ۶[14] وإلا ارتفعت الثوانى دقائق والأكثر [15]/في الاستعمال أن يكون[16] الدّرج بازاء الآحاد فأولى المراتب رتبة الدرج وثانيتها الدقائق وعلى هذا. فإذن لو أردت اثبات عدّة ثوان معك، فعليك أن تضع اوّلا صفرين ثم ثواني. فإن عدل عن هذا الاصطلاح، فإن كانت الارقام في الجدول، اثبت اسامي مراتبها فوق الجدول كما في الزيجات وإلا عيّن أولى [17]/المراتب أو اخترتها[18] ليتعيّن البواقى. وإنما لم يفعل هذا [19]/في التقاويم لأنه من المعلوم أنّ أولى المراتب هناك للبروج أبدا.

---

[1] (١١و) في –ش–.
[2] ولو في الوهم: زائد في –ر–.
[3] بثلاثمائة: ’ولو في الوهم بثلاثة‘ في –ش–.
[4] (٤٠ظ) في –ت–.
[5] (٥٤و) في –أ–.
[6] قسم: ناقص في –ش–.
[7] (٣١و) في –س–.
[8] متساوية: متوالية في –ش–.
[9] قسم: ناقص في –ش–.
[10] إلى ستين ثانية، وكلّ ثانية إلى ستين ثالثة: ’أو ستين ثانية إلى ستين ثالثة‘ في –ش–.
[11] تتقدم: زائد في –ش–.
[12] (٣٩ظ) في –ر–.
[13] (٥٤ظ) في –أ–.
[14] ۶ : ٢٦١ في –ش–.
[15] (٤١و) في –ت–.
[16] ان يكون: ’انّ‘ في –ش–.
[17] (٣١ظ) في –س–.
[18] اخترتها: اخيرتها في –ت–.
[19] (٤٠و) في –ر–.

الفصل الثاني

في

التضعيف

إذا أردنا أن نضعّف [1]بروجا ودرجا وكسورها، رسمنا جدولا عدّة سطورها عدّة مفردات المراتب ووضعناها على أوائلها. وضعّفنا كلا منها مبتديا من جانب اليمين ووضعنا المضعّف تحتها بعد الفاصلة. فإن صارت البروج اثني عشر أو أكثر، اسقطنا اثني عشر. ومتى صارت الدرج الثلاثين أو أكثر، زدنا لأجل الثلاثين واحدا على البروج. وإذا [2]/صارت الدقائق ستين أو أكثر، زدنا لستّين واحدا على عدد الدرج. وهكذا في جميع المراتب ونضع ما بقي من كلّ منها في المرتبتها بعد الفاصلة فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب. **مثاله:**

ن	۶	لـ	كو	ے

ن	۶	لـ	كو	ے
م	ا	د	كـ	ح
			كد	ط

أردنا أن نضعّف عشرة أبراج، وستّا وعشرين درجة، واثنين وثلاثين دقيقة وخمسين [3]/ثالثة. وضعناها في جدول هكذا وابتدأنا بالبروج[4]. وضعّفناها صارت [5]/عشرين، اسقطنا الدّور ووضعنا الثمانية تحت العشرة بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الدرج، صارت اثنين وخمسين. زدنا [6]/لأجل الثلاثين واحدا على البروج ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الدقائق، صارت أربعا وستّين. وزدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقي في رتبتها. ثم ضعّفنا الثوالث، فكانت مائة. وضعنا للستين واحدا تحت الصفر ووضعنا الأربعين [7]/ثالثة في مرتبتها، فصارت صورة العمل هكذا. [8]/وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا **ط كد د ا م** وهو المطلوب[9].

---

[1] (٥٥و) في -أ-.
[2] (٤١ظ) في -ت-.
[3] (٥٥ظ) في -أ-.
[4] عشرة: زائد في -ر-.
[5] (٤٠ظ) في -ر-.
[6] (٣٢و) في -س-.
[7] (٤٢و) في -ت-.
[8] (٥٦و) في -أ-.
[9] وحصل...وهو المطلوب: ناقص في -ش-.

الفصل الثالث

في

التنصيف

العمل في ذلك شبيه بالتضعيف إلا أنه ينبغى أن يبدأ من اليسار. ويزاد لأجل النصف الذى يحصل من تنصيف العدد الفرد، ثلاثون على عدد بعده بمرتبة إلا أن يكون المنصّف بروجا فحينئذ يجب أن يزاد خمسة عشر على ما بعده. **مثاله:**

ط	كد	د	ا	م

أردنا أن ننصّف العدد الحاصل من التضعيف في الفصل [1]/المتقدّم. وضعناها هكذا، فنصّفنا الأربعين ثالثة، [2]/صارت عشرين، وضعناها تحتها. ثم نصّفنا الواحد الذى فوقها ووضعنا تحته صفرا. وزدنا لأجل النصف ثلاثين على الثوالث حتى صارت خمسين ووضعنا المجموع [3]/تحت العشرين. [4]/ثم نصّفنا الأربعة ووضعنا الاثنين تحتها. ثم نصّفنا الثلاثة والعشرين ووضعنا أحد عشر[5] تحتها. وزدنا لأجل النصف ثلاثين على ما بعده. ثم نصّفنا البروج ووضعنا [6]/الأربعة تحتها. وزدنا لأجل النصف خمسة عشر على الدرجات، فصارت صورة العمل هكذا. وحصل تحت

ط	كد	د	ا	م
د	نا	ب	٦	ك
	كو	لب		ن

الخطوط الفواصل هذا **د كو لب ٦ ن**. وهذا العدد هو الذى أردنا تضعيفه [7]/في الفصل المتقدّم إلا أنّ البروج ما عادت إلى حالها. لأنا قد اسقطنا الدّور في تضعيفها، فلذلك قد يقع التفاوت بنصف الدّور. إذا أريد تنصيف المضعّف أو تضعيف المنصّف ومثل هذا يقع في الجمع والتفريق أيضا.

[1] (٤١و) في –ر–.
[2] (٥٦ظ) في –أ–.
[3] (٤٢ظ) في –ت–.
[4] (٣٢ظ) في –س–.
[5] أحد عشر: الأربعة في –ر–.
[6] (١١ظ) في –ش–.
[7] (٥٧و) في –أ–.

الفصل الرّابع

في

الجمع

نرسم جدولا عدّة سطورها هي عدّة [1]/ما بين أولى مراتب المزيد [2]/أو المزيد عليه وبين أخيرة مراتب أحدهما. ونضع مفردات المراتب في أوّل الجدول وفوقه بحيث يحاذى كلّ مرتبة من المزيد نظيرها من المزيد عليه. ونزيد الفوق على التحت مبتدين من اليمين أو اليسار وباقي العمل كما في التضعيف. فإنّ ذلك جمع خاصّ. **مثاله:**

ر	ىط	ك	۶	لد	
		نه	ن	كه	م

ر	ىط	ك	۶	لد	
ر	ك	نه	ن	كه	م
		ـه		نط	

[3]/أردنا أن نزيد سبعة [4]/أبراج، وتسع عشر درجة، وعشرين دقيقة وأربعا وثلاثين ثالثة[5] على خمس وخمسين دقيقة، وخمسين ثانية، وخمس وعشرين ثالثة وأربعين رابعة فما بين أولى مراتب المزيد وهي البروج وأخيرة[6] مراتب المزيد عليه وهي الرابعة ستّ مراتب. فرسمنا جدولا ذا ستّة سطور ووضعنا المفردات كما قلنا على هذا المثال. وضممنا الدقائق إلى جنسها وزدنا لأجل الستين واحدا على الدرج. ووضعنا مجموع الدّرج تحت جنسها والباقية من الدقائق تحتها. ثم ضممنا الثوالث [7]/إلى الثوالث، وفعلنا ما يجب وادخلنا البروج التي لم يكن [8]/لها جنس في المزيد عليه في الجدول. صارت صورة العمل هكذا [9]/وحصل تحت الخطوط الفواصل هكذا **ر** [10] **ك يه ن نط م** وهو المطلوب.

---

[1] (٤١ظ) في –ر–.
[2] (٤٣و) في –ت–.
[3] (٣٣و) في –س–.
[4] (٥٧ظ) في –أ–.
[5] ثالثة: ثانية في –ت–.
[6] اخيرة: آخره في –ش–.
[7] (٤٣ظ) في –ت–.
[8] (٥٨و) في –أ–.
[9] (٤٢و) في –ر–.
[10] ر: ب في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.

الفصل الخامس

في

التفريق

نرسم فيه جدولا كما في الجمع ونضع المفردات كل جنس بحذاء جنسها. ثم إن كان عدد جنس المنقوص أزيد من عدد جنس المنقوص عنه، أخذنا من الجنس المقدّم واحدا وزدنا لأجله ستين على المنقوص منه [1]/وفعلنا بالمجموع ما يجب. وإن لم يكن فيما تقدّم جنس اصلا، زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب. **مثاله:**

ب	ىد	ك	لر	
ر	ىح	ك	٦	مه

ب	ىد	ك	لر	
ر	ىح	ك	٦	مه
ر	كه	٦	لو	ىه
و				

أردنا [2]/أن ننقص سبعة أبراج، وثماني عشر درجة، وعشرين دقيقة وخمسا وأربعين ثالثة من برجين، وثلاث عشرة درجة، وعشرين دقيقة وسبع وثلاثين ثانية. [3]/وضعناهما في جدول هكذا. فلم يمكن نقصان سبعة الأبراج عن البرجين، فزدنا الدور. ثم نقصنا سبعة أبراج عنه[4]، بقي خمسة، ذدناها على البرجين. بلغ سبعة أبراج، وضعناها في سطر البروج. وهكذا لم يمكن نقصان ثمان عشرة[5] من ثلاث عشرة، فأخذنا من البروج واحدا حتى صار البروج ستّة. وضعناها في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد [6]/وهو ثلاثون درجة ثمان عشرة. وزدنا الباقي على [7]/ثلاث عشرة ووضعنا المبلغ في سطر الدّرج. ثم نقصنا الدقائق من الدقائق، فلم يبق شيء، وضعنا صفرا في سطرها. ولم يكن بحذاء الثوالث شيء، فأخذنا من الثوانى واحدا ووضعنا الباقية في سطرها. ونقصنا من ذلك الواحد

[1] (٣٣ظ) في –س–.
[2] (٥٨ظ) في –أ–.
[3] (٤٤و) في –ت–.
[4] سبعة أبراج عنه: ناقص في –ش–.
[5] درجة: زائد في –ش–.
[6] (٤٢ظ) في –ر–.
[7] (٥٩و) في –أ–.

وهو ستّون ثالثة خمسا وأربعين ثالثة، بقي خمس عشرة ثالثة. وضعناها في سطرها، فصارت صورة العمل هكذا [1]/وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا **و كه ۶ لو يه** وهو المطلوب.

الفصل السادس

في

الضرب

كما أنّ الدرجة الواحدة في طرف النزول تجزّأ إلى ستّين دقيقة، والدقيقة [2]/الواحدة إلى ستين ثانية، والثانية إلى ستين ثالثة وهكذا إلى غير النهاية، ففي جانب الصعود يرفع كلّ ستين درجة إلى مرفوع مرّة[3] واحدة، وكلّ ستين مرفوعا مرّة إلى مرفوع واحد [4]/مرّتين، [5]/وكل ستين مرفوعا مرّتين إلى مرفوع واحد ثلاث مرات وهكذا إلى غير النهاية. وقد يسمّى المرفوع مرّتين بالمثاني[6]، والمرفوع ثلاث مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع، والمخامس إلى غير النهاية. والدرّج التي بازاء الواحد واسطة بين سلسلة الأجناس المتصاعدة والمتناذلة.

واعلم أنّا إذا أردنا أن نضرب كذا جنسا في كذا جنس، فهناك [7]/شيأن: أحدهما أنّ الحاصل من ضرب عدد الجنس الأول في عدد الجنس الثاني أي عدد هو والآخر أنّ الحاصل من ضرب الجنس الأول في [8]/الجنس الثاني أي جنس هو والأول مفروغ عنه فيما سلف من ضرب الصحاح. والثاني طريقة أن نأخذ للدّرج صفرا، وللدقائق واحدا، وللثوانى اثنين ولما يتلوه بزيادة واحد [9]/واحد. وهكذا نأخذ للمرفوع مرّة واحدا، وللمثاني اثنين ولما فوقه بزيادة واحد واحد. كم كان فالجنسان المضروب والمضروب فيه إما ان يكون كلاهما درجا أو يكون الدرج أحدهما فقط أو لا يكون شيء منها درجا. وهذا القسم إمّا أن يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة أو يكون كل منهما في طرف آخر منها. فالأقسام أربعة لا غير والجنس الحاصل في الأول درجة

[1] (٤٤ظ) في ـت–، (٣٤و) في ـس–.
[2] (٥٩ظ) في ـأ–.
[3] مرة: ناقص في ـش–.
[4] (١٢و) في ـش–.
[5] (٤٣و) في ـر–.
[6] بالمثاني: بالمثال في ـت–.
[7] (٤٥و) في ـت–.
[8] (٦٠و) في ـأ–.
[9] (٣٤ظ) في ـس–.

أيضا، وفي [1]/الثاني جنس المضروب الآخر فالدّرج، في الدقائق دقائق وفي الثوالث ثوالث [2]/وعلى هذا. والحاصل في الثالث سَمِى مجموع مرتبتي المضروب [3]/والمضروب فيه. مثلا الدقائق في الثوانى، ثوالث. لأنّها سَمِيٌّ مجموع الواحد والإثنين والمثاني في المرابع مسادس لما قلنا. وأما في القسم الرابع؛ فإن لم يكن بين المرتبتين فضل، كان جنس الحاصل درجا كالثوانى في المثاني، والروابع في المرابع. وإن كان بينهما فضل، فالحاصل سمى الفضل في الطرف الذى له الفضل فالثوالث في المرابع مرفوع مرّة. إذ الفضل بين المرتبتين واحد وفي جانب الصعود، والروابع في المثالث دقائق. إذ الفضل هو الواحد في جانب النزول وعلى هذا القياس ولميّة هذه القوانين. إنما تتضح من تصور معنى الضرب، فإنّ معناه فيما نحن فيه [4]/وعلى قياس [5]/الأعداد تحصيل جنس نسبة الجنس المضروب إليه كنسبة مرتبة الدرج إلى الجنس المضروب فيه. وإذا تصوّرت ما ذكرنا، فإذا أردت أن تضرب عدّة مراتب في مثلها أو غيرها، [6]/أمكنك ذلك بالتجنيس والرفع وذلك أن تضرب عدد[7] البروج. [8]/إن كان معك[9] في ثلاثين ونزيد على الحاصل عدد الدرج التي معك. ثم تضرب المبلغ في ستين وتزيد الحاصل على الدقائق التي معك وهكذا إلى أن ينتهى إلى مرتبة الأخيرة من المضروب. ومثل ذلك تضع مع المضروب فيه إلى أن يصير الجميع من جنس المرتبة الأخيرة. ثم تضرب مجنّس المضروب في مجنس المضروب فيه، فتعرف عدد الحاصل بما مرّ في الأعداد الصّحاح وتعرف [10]/جنس الحاصل بما مرّ آنفا. ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرّة بعد أخرى إلى أن يخرج ما هو أقلّ من ستين. فيكون الباقي من القسمة الأولي من جنس حاصل الضرب والبواقى الاخر من الاجناس المتقدّمة على الولآء. فإذا انتهيت إلى الدرج، فإن شيئت قسمتها على ثلاثين ليخرج البروج، ثم على اثني عشر ليحصل الادوار. وإن شيئت قسمتها على ستين مرّة بعد أخرى ليخرج المرفوعات مرّة أو مرّتين أو مرّات. **مثال ذلك:**

[1] (٤٣ظ) في –ر–.
[2] (٦٠ظ) في –أ–.
[3] (٤٥ظ) في –ت–.
[4] (٣٥و) في –س–.
[5] (٦١و) في –أ–.
[6] (٤٤و) في –ر–.
[7] عدد: عده في –ت–.
[8] (٤٦و) في –ت–.
[9] البروج: زائد في –ر–.
[10] (٦١ظ) في –أ–.

أردنا أن نضرب سبعة أبراج، [1]/خمسة عشر درجة، وعشر دقائق في عشرين [2]/ثالثة، وخمس خوامس. جنّسنا المضروب بأن ضربنا عدد البروج في ثلاثين وضممنا الحاصل وهو مائتان وعشرة إلى الدّرج التي معنا[3]. وضربنا المبلغ في [4]/ستين وضممنا الحاصل إلى دقائق، بلغ ثلاثة عشر ألفا وخمسمائة وعشر دقائق. ثم جنّسنا المضروب فيه بأن ضربنا عدد الثوالث وهو عشرون في ستين، حصل ألف ومائتا[5] رابعة. ولم يكن معنا روابع، فضربنا هذا الحاصل بعينه في ستين وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا. بلغ اثنين وسبعين ألفا وخمس خوامس فضربنا مجنّس المضروب في مجنّس[6] المضروب فيه، حصل **٥ ٥ ٥ ٧ ٨ ٧ ٢ ٧ ٩**[7]. وهذا المبلغ سوادس لأنها حصلت من ضرب جنس الدقائق في جنس الخوامس فرفعنا المبلغ بأن قسمناه على ستين خرج **٥ ٢ ١ ٣ ١ ٢ ٦ ١** خامسة وبقي **ن** [8]/سادسة. ثم قسمنا الخوامس على ستين، خرج **٨ ١ ٢ ٥ ٧ ٢**[9] [10]/رابعة وبقي **مه** [11]/خامسة. ثم قسمنا الروابع على ستين، خرج **٣ ٥ ٥ ٤**[12] ثالثة وبقي **لح** رابعة. ثم قسمنا الثوالث على ستين، خرج **٥ ٧**[13] ثانية وبقي **ح** ثوالث. ثم قسمنا الثوانى على ستين، خرج **ا** دقيقة وبقي **يه** ثانية. فحاصل الضرب [14]/**ا يه ح لح مه ن** سادسة وهو المطلوب.

[15]/وإن أردنا أن يكون الضرب من غير تجنيس ورفع، عملنا بالجدول الستينى وهو جدول قسم كلّ من طوله وعرضه بستين قسما. ووضع الأعداد من واحد إلى ستين فوقه ويساره[16]، ووضع حاصل ضرب كلّ عدد فيما سواه في البيت[17] المشترك مرفوعا ومبسوطا أو أحدهما. فالمبسوط من أي جنس فرض يكون المرفوع فوقه بمرتبة وطريق العمل أن يرسم جدول كما[18] في ضرب

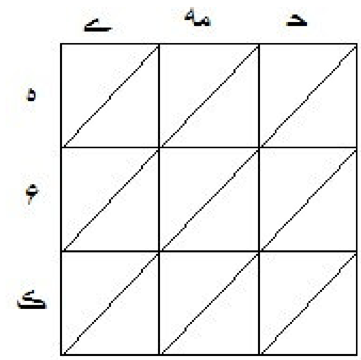
---

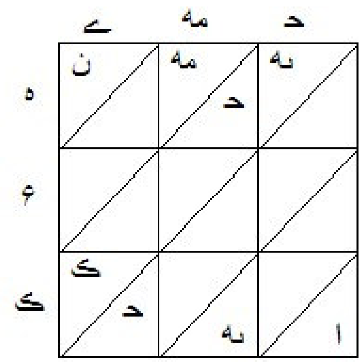
[1] (٤٦ظ) في –ت–، (٣٥ظ) في –س–.
[2] (٤٤ظ) في –ر–.
[3] بلغ ما بين وخمسة وعشرين: زائد في –ر–.
[4] (٦٢و) في –أ–.
[5] ألف ومائتا: ألفان ومائتان في –ش–.
[6] المضروب في مجنس: ناقص في –ر–.
[7] ٥ ٥ ٥ ٧ ٨ ٧ ٢ ٧ ٩: ٥ ٥ ٧ ٨ ٤ ٨ ٩ في –ر–.
[8] (١٢ظ) في –ش–.
[9] ٨ ١ ٢ ٥ ٧ ٢: ٨ ١ ٢ ٧ ٢ في –ر–.
[10] (٤٧و) في –ت–.
[11] (٦٢ظ) في –أ–.
[12] ٣ ٥ ٥ ٤: ٣ ٥ ٤ في –ر–.
[13] ٥ ٧: ٧ في –ت–.
[14] (٤٥و) في –ر–.
[15] (٣٦و) في –س–.
[16] ويساره: ويمينه في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، ––ش–.
[17] بيت: ثلث في –ت–.
[18] مر: زائد في –ش–.

الصحاح. ويوضع المضروب [1]/فوق الجدول كلّ مفرد بازاء مربّع صغير ويوضع المضروب فيه على يسار الجدول. كلا بازاء المربّع بحيث يقع آخر المضروب فيه [2]/عن يسار المربع الصغير الذى وقع آخر المضروب فوقه. ثم يُدخل كلّ من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب فيه في الجدول الستيني وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا أو مبسوطا أو أحدهما فقط. يوضع في ملتقى المضروبين. أمّا المبسوط[3] ففي المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك وأمّا مرفوع[4] ففي تحتاني منه إلى أن يملأ [5]/البيوت. ثم يجمع الجميع بأن يُبدأ بالمثلّث التحتاني من المربّع المشترك بين آخر المضروبين ويوضع ما هنالك تحت الجدول في آخر سطر، نسمّيه سطر الحاصل وهو يكون معلوم [6]/الجنس بالصورة. لأنّ كلا من آخر المضروب [7]/وآخر المضروب فيه معلوم الجنس، فالحاصل يكون كذلك. ثم نجمع ما في سطر مؤرّب فوق المثلّث المذكور ونضع ما ينقص من ستين فوق ما وضعناه أوّلا في سطر الحاصل بمرتبة. ونزيد لكلّ ستين من هذا السطر المؤرّب واحدا على سطر مؤرّب [8]/فوقه. وهكذا العمل بسطر سطر من السطور المؤربة حتى ينتهى إلى المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك بين أوّل المضروبين، وذلك أوّل سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب. وإن كان في احدى مراتب المضروبين صفر، لم يحتج إلى الضرب فيها وينبغى أن يكون المراتب كلّها ستينيّة درجا أو كسورها أو مرفوعاتها.

---

1 (٦٣و) في –أ–.
2 (٤٧ظ) في –ت–.
3 المبسوط: المرفوع في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
4 مرفوع: مبسوط في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
5 (٤٥ظ) في –ر–.
6 (٦٣ظ) في –أ–.
7 (٣٦ظ) في –س–.
8 (٤٨و) في –ت–.





ففي المثال المذكور نضرب [1]/سبعة الأبراج في ثلاثين ونزيد على الحاصل خمسة عشر ليصير المجموع المائتين وخمسة وعشرين درجة. [2]/ثم نرفعها بالقسمة على ستين ليحصل ثلاث مرفوعات مرّة ويبقى خمس وأربعون درجة. فنضع الجدول ونضع المضروبين فوقه ويساره ليصير هكذا. ثم يدخل آخر المضروبين أعني العشرة والخمسة في الجدول الستيني أحدهما[3] في الطول [4]/والآخر في العرض. فنجد في البيت المشترك خمسين مبسوطا، وضعناه في المثلث الفوقاني[5] من المربّع المشترك بين المضروبين. ولم يحتج إلى أن يضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه، فادخلنا [6]/العشرة والعشرين في الجدول الستيني. وجدنا بازائهما ثلاث مرفوعات وعشرين مبسوطا، وضعنا

---

[1] (٦٤و) في –أ–.
[2] (٤٦و) في –ر–.
[3] في طريق عمل الضرب بالجدول الستيني هو الصحيح أن نقول طريق العمل أن نرسم جدولا كما في ضرب الصحاح غير أن الخطوط الموربة بهنالك من أعلى المتيامنين إلى أسفل المتياسرين ههنا بالعكس. ويوضع المضروب فوق الجدول كل مفرد بازاء مربع صغير. ويوضع المضروب فيه على يمين الجدول كلا بازاء مربع بحيث يقع أول المضروب فيه عن يمين المربع الصغير الذى وقع أول المضروب فوقه: زائد في –ت–، –س–.
ثم يُدخل كلّ من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب فيه في الجدول الستينى وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا أو مبسوطا أو أحدهما فقط. يوضع في ملتقى المضروبين أمّا المرفوع ففي المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك وأمّا مبسوط ففي تحتاني منه إلى أن يملأ البيوت. ثم يجمع الجميع بأن يُبدأ بالمثلّث التحتاني من المربّع المشترك بين آخر المضروبين ويوضع ما هنالك تحت الجدول في آخر سطر، نسمّيه سطر الحاصل وهو يكون معلوم الجنس بالصورة. لأنّ كلا من آخر المضروب وآخر المضروب فيه معلوم الجنس، فالحاصل يكون كذلك. ثم نجمع ما في سطر مؤرّب فوق المثلّث المذكور ونضع ما ينقص من ستين فوق ما وضعناه أوّلا في سطر الحاصل بمرتبة. ونزيد لكلّ ستين من هذا السطر المؤرّب واحدا على سطر مؤرّب فوقه. وهكذا العمل بسطر سطر من السطور المؤربة حتى ينتهى إلى المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك بين أوّل المضروبين. وذلك أوّل سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب. وإن كان في أحدى مراتب المضروبين صفر، لم يحتج إلى الضرب فيها وينبغى أن يكون المراتب كلّها ستينيّة درجا أو كسورها أو مرفوعاتها: مكرر في –ت–، –س–. ففي المثال المذكور ضربنا البروج السبعة بثلاث مرفوعات ستينية وبقي برج واحد ثلاثين درجة، ضممنا إلى الدرجات التي كانت في المثال يكون الدرجات خمسة وأربعين. فنضع المضروبين فوق الجدول ويمينه ليصير هكذا. ثم ندخل أول المضروبين أعني ’ﺣ‘ و ’ﮐ‘ في الجدول الستيني أحدهما في الطول والآخر في الأرض. فنجد في البيت المشترك مرفوعا واحدا. وضعناه في المثلث الفوقاني وتركنا المثلث التحتاني خاليا. حيث لم يجد شيأ من المبسوط. فعملنا بها في المضروبين هذا العمل عير انا ما ضربنا شيأ في الصفر. فتركنا ملتقى الصفر مع غيره خاليا حتى صار صورة العمل هكذا: زائد في –ت–، –س–.

ولتكميل العمل وضعنا رقم **ن** في آخر سطر الحاصل ثم رقم **مه** فوقه. حيث لم يكن في ذلك السطر المؤرّب أرقام آخر. ثم جمعنا أرقام **يه ﺣ ﮐ** ووضعنا المجموع فوقه. ثم وضعنا رقم **ﺣ** فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر المؤرّب رقم آخر ثم رقم **يه** لعدم رقم اخر ثم رقم **ا** . فصار مجموع السطر الحاصل **ا يه ﺣ لح مه ن** سادسة كما تقدّم: مكرر في –ت–، –س–.

[4] (٥٠و) في –ت–.
[5] الفوقاني: التحتاني في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[6] (٦٤ظ) في –أ–.

المبسوط في المثلث الفوقاني[1] والمرفوع في التحتاني[2] وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة حتى صارت صورة العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم **ن** في آخر سطر الحاصل ثم رقم **مه** فوقه. حيث لم يكن في ذلك السطر المؤرّب ارقام آخر. ثم جمعنا ارقام **يه حـ ک** [3]/ووضعنا المجموع فوقه. ثم وضعنا رقم **حـ** فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر المؤرّب رقم آخر ثم رقم **يه** لعدم رقم آخر ثم رقم **ا** . فصار مجموع السطر الحاصل [4]/**ا يه حـ لح مه ن**[5] سادسة كما تقدّم.

[6]/الفصل السابع

في

القسمة

هذا العمل أيضا مبني على أمرين؛ [7]/أحدهما عدديّة؛ الخارج من قسمة عدد جنس على عدد جنس آخر. والآخر جنسية الخارج. والأول مفروغ عنه في الصحاح، وأما الثاني فنقول [8]/فيه القسمة حيث أنها عكس الضرب. إذ هو التضعيف والتأليف، وهي التجزية والتفريق فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه. فتنتظر إن كان جنس المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة، فإن لم يكن بينهما تفاضل، كان الخارج درجة. وإن كان بين الجنسين تفاضل، القينا الأقلّ من الأكثر والباقى هو المحفوظ. وإن كان كل من جنسي المقسوم والمقسوم عليه في جانب [9]/آخر، جمعناهما فالمجتمع هو المحفوظ. ثم ننظر إن كان جنس المقسوم [10]/فوق جنس المقسوم عليه، فالمحفوظ الباقي أو المجتمع من جانب الصعود. وإن كان جنس المقسوم تحت جنس المقسوم عليه، فذلك [11]/من طرف النزول. فالخارج من قسمة المخامس على المثاني مثالث. إذ كلاهما من طرف الصعود والتفاضل ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج من المثاني على المخامس ثوالث. وأمّا الخارج من المثاني على الدقائق

---

[1] الفوقاني: التحتاني في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[2] التحتاني: الفوقاني في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[3] (٤٦ظ) في –ر–.
[4] (٦٥و) في –أ–.
[5] ا يه حـ لح مه ن: يه حـ حل مه يه في –ر–.
[6] (٥٠ظ) في –ت–.
[7] (٣٨ظ) في –س–.
[8] (١٣و) في –ش–.
[9] (٦٥ظ) في –أ–.
[10] (٤٧و) في –ر–.
[11] (٥١و) في –ت–.

فيكون مثالث. إذ كل منها في جانب آخر والمجتمع منها ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه. وبالعكس يكون الخارج ثوالث ولميّة هذه الضوابط تستبين [1]/من معنى القسمة فإنها تحصيل جنس [2]/نسبة مرتبة الدرج إليه، كنسبة جنس المقسوم عليه إلى جنس المقسوم. ولهذا فإنّ الخارج من قسمة الدرج على الدرج درج أيضا. والخارج من قسمة أي جنس فرض على الدرج يكون هو ذلك الجنس المفروض بعينه. والخارج من قسمة الدرج على أي جنس فرض هو سمّي ذلك الجنس لكن [3]/في الطرف الآخر. فالخارج من قسمة [4]/المثاني على الدرج مثان، وبالعكس ثوان وعلى هذا القياس. فإن أردنا قسمة[5] عدّة اجناس على مثلها أو غيرها، عملنا بالتجنيس والرفع كما قلنا في الضرب. **مثاله:**

أردنا أن نقسم **حـ كه م** دقيقة على **ا ك** رابعة. مجنّس المقسوم **٥ ٤ ٩ ٦** دقيقة، ومجنس المقسوم عليه[6] **٥** ٨ رابعة. الخارج من قسمة الأول على الثاني [7]/ستة وثمانون وثلاثة أرباع. ولأنّ جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالتفاضل بين الجنسين وهو الثلاثة. إنما يكون من طرف الصعود فجنس[8] الخارج مثالث وثلاثة أرباع واحد منها أعني خمسة وأربعين مثاني وبعد الرفع يكون جميع الخارج **ا كو مه** مثاني وهو المطلوب.

وإن أردنا العمل من غير تجنيس ورفع، رسمنا جدولا مثل ما مرّ في قسمة الصحاح. لكن بحيث يكون سطوره الطولية بعدّة ما هو أكثر مقسوما أو مقسوما عليه. [9]/ونضع المقسوم [10]/على أوائل السطور على الولاء. ثم إن لم يكن أولي مراتب المقسوم أقلّ من أولي مراتب المقسوم عليه، وضعنا أوّل[11] المقسوم عليه محاذيا [12]/لأوّل المقسوم بمسافة يقتضيها العمل وإلا وضعناه [13]/محاذيا لثانية مراتب المقسوم وسائر المراتب بعد ذلك على الولآء كلّ مفرد منه محاذيا لمفرد من المقسوم. وإن بقي من سطر المقسوم عليه مفردات، لا يكون لها نظائر في سطر المقسوم.

[1] (٣٩و) في –س–.
[2] (٦٦و) في –أ–.
[3] (٤٧ظ) في –ر–.
[4] (٥١ظ) في –ت–.
[5] قسمة: ناقص في –ش–.
[6] عليه: ناقص في –ر–.
[7] (٦٦ظ) في –أ–.
[8] فجنس: مجنس في –ت–.
[9] (٣٩ظ) في –س–.
[10] (٥٢و) في –ت–.
[11] اوّل: ناقص في –ش–.
[12] (٤٨و) في –ر–.
[13] (٦٧و) في –أ–.

وضعنا بحذائها أصفارا في سطر المقسوم. ثم نُدخِل أوّل المقسوم عليه في الجدول الستينيّ طولا أو عرضا ونستقرئ[1] على استقامة بيتا بيتا إلى أن نصادف بيتا يكون المرفوع أو المبسوط أو كلاهما منه مساويا. لما يحاذى من المقسوم أولي مراتب المقسوم عليه أو مساويا للمحاذى، ولما عن يمينه أو يكون أقلّ من المحاذى أو منه [2]/وممّا عن يمينه[3]. لكن بحيث لا يمكن التخطّى منه إلى بيت بعده لكون ما فيه زائدا على المحاذى أو عليه وعلى ما تقدمه. فإذا صادفنا [4]/بيتا هكذا، أخذنا ما بحياله على الاستقامة من الجانب المخالف لما أدخلناه أوّلا عرضا أو طولا ونضع المأخوذ أعلى الجدول فوق سطر المقسوم محاذيا لأولي مراتب المقسوم عليه. ويكون ذلك مبدأ[5] سطر الخارج من القسمة. فيدخل هذا العدد مع كل من [6]/مراتب المقسوم عليه في الجدول [7]/الستيني أحدهما في الطول والآخر في العرض. وننقض ما نجد هنالك مما يحاذى من المقسوم تلك المرتبة من المقسوم عليه أو من المحاذى ومما عن[8] يمينه. ونفصل بين الثابت وبين ما في حكم المحو بخطّ عرضي[9]. ثم إن كان قد بقي من مراتب المقسوم شيء، لم يكن له في الأول محاذ من المقسوم عليه. نقلنا المقسوم عليه إلى جانب اليسار [10]/بمرتبة وندخل [11]/أوّله مرّة أخرى في الجدول الستيني. ونفعل كما فعلنا [12]/أوّلا إلى أن يحصل عدد كما نريد فنضعه في سطر الخارج محاذيا لأولي مراتب المقسوم عليه. ولا محالة يقع عن يسار ما وضعناه أوّل هنالك ونعمل العمل[13] المقرّر إلى أن حان النقل مرّة ثالثة. وهكذا إلى أن ينقطع العمل أو يبقى من المقسوم ما لا يعبأ بتركه. ولأنّ أولي مراتب مراتب المقسوم عليه معلومة الجنس وهكذا ما يحاذيها أوّلا من المقسوم. فابتدأ سطر الخارج يكون معلوم الجنس فنعلم ما يتلوه بالضرورة كم كان. **مثاله:**

---

[1] نستقرئ: نسقوى في –ت–.
[2] (٥٢ظ) في –ت–.
[3] أو يكون...عن يمينه: مكرر في –ت–.
[4] (٦٧ظ) في –أ–.
[5] مبدأ: بعدا في –ت–.
[6] (٤٠و) في –س–.
[7] (٤٨ظ) في –ر–.
[8] عن: على في –ت–.
[9] عرضي: ناقص في –ش–.
[10] (١٣ظ) في –ش–.
[11] (٦٨و) في –أ–.
[12] (٥٣و) في –ت–.
[13] العمل: ناقص في –ر–.

أردنا أن نقسم **ب ا**[1] **د ح م مب مط ى** روابع على **ى ۶ مد كه** [2]/ثالثة. رسمنا جدولا بعدّة المفردات المقسوم لأنها أكثر ووضعنا المفردات على [3]/أوائلها. والمقسوم عليه بحيث يحاذى أوّله ثانية مراتب المقسوم لأن أوّل المقسوم عليه أكثر من أوّل المقسوم. فصارت على هذه الصورة. [4]/ثم أدخلنا أول المقسوم عليه وهو العشرة في الجدول الستيني واستقرينا بيتا بيتا على [5]/استقامة إلى أن وصلنا إلى بيت فيه مرفوعان. فعلمنا أن ذلك مطلوبنا لأنا أو تخطينا إلى ما يتلوه لزاد على ما يجب. فأخذنا ما بحيال البيت المذكور من

ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ى
	ى	۶	مد	كه			

بب

ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ى
		نه	ك				
		ند	به				
	ى	۶	مد	كه			
		ى	۶	مد	كه		

جانب المخالف، فوجدناه اثني عشر. وضعناه فوق الجدول في سطر الخارج محاذيا [6]/لأوّل المقسوم عليه وأدخلناه مع كل واحد من مفردات المقسوم عليه في جدول الستينى أحدهما في الطول والآخر في العرض. ونقصنا ما وجدناه في البيت المشترك مما يحاذيه من سطر المقسوم أو منه ومما عن يمينه وبعد الفراغ. نقلنا المقسوم عليه إلى جانب اليسار [7]/بمرتبة حتى صارت هكذا.

بب ه

ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ى
		نه	ك	نح	لر		
		ند	به				
		د	بب				
			۶				
	ى	۶	مد	كه			
		ى	۶	مد	كه		
			ى	۶	مد	كه	

[1] ا: ناقص في –ش–.
[2] (٤٩و) في –ر–.
[3] (٦٨ظ) في –أ–.
[4] (٤٠ظ) في –س–.
[5] (٥٣ظ) في –ت–.
[6] (٦٩و) في –أ–.
[7] (٤٩ظ) في –ر–.

	ب	ه	كه				
ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ي
		نه	ك	نج	لر	كد	
		ند	نه	م	بر		
		د	ب		ر		
			با				
			ا				
	ي	۶	مد	كه			
		ي	۶	مد	كه		
			ي	۶	مد	كه	
				ي	۶	مد	كه

	ب	ه	كه	ي			
ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ي
		نه	ك	نج	لر	كد	
		ند	نه	م	بر	د	
		د	ب		ر		
			با				
			ا				
	ي	۶	مد	كه			
		ي	۶	مد	كه		
			ي	۶	مد	كه	
				ي	۶	مد	كه

[1]/ثم أدخلنا أوّل المقسوم عليه أعني العشرة مرة أخرى في الجدول الستينى طولا وعرضا. وتتبّعنا بيتا بيتا على [2]/الاستقامة إلى أن وصلنا بيتا فيه خمسون [3]/مبسوطا، فكان ذلك مطلوبنا. إذ التخطّى منه إلى ما بعده غير ممكن. لأنّ المرفوع الواحد الموضوع هنالك أزيد من أربعة وخمسين مبسوطا المحاذى من المقسوم تحت الخط الفاصل لأوّل المقسوم عليه. فأخذنا ما بحذاء البيت المطلوب من الجانب الآخر، فكان ذلك خمسة. وضعناها محاذية لأوّل المقسوم عليه في سطر الخارج عن يسار ما وضعناه أوّلا هنالك وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه مرّة أخرى إلى جانب اليسار، فصارت هكذا. [4]/ثم أدخلنا أوّل المقسوم عليه أعني العشرة مرّة أخرى في الجدول [5]/الستينيّ. وطلبنا أكثر [6]/عدد بالصفة المذكورة، فكان ذلك خمسة وعشرين. وضعناها في سطر الخارج عن يسار ما وضعنا أولا هنالك وفعلنا ما يجب. ثم نقلنا المقسوم عليه مرّة أخرى إلى جانب اليسار، فصارت هكذا. ثم طلبنا أكثر عدد آخر بالصفة المذكورة، فوجدناه [7]/عشرة. وضعناه في سطر الخارج وعملنا ما يجب. فصارت صورة تمام العمل هكذا. [8]/وما في سطر الخارج هو من المثال[1] إلى الدقائق وذلك ما أردنا تمثيله.

---

[1] (٥٤و) في –ت–.
[2] (٦٩ظ) في –أ–.
[3] (٤١و) في –س–.
[4] (٧٠و) في –أ–.
[5] (٥٤ظ) في –ت–.
[6] (٥٠و) في –ر–.
[7] (٧٠ظ) في –أ–.
[8] (٥٥و) في –ت–، (٤١ظ) في –س–، (١٤و) في –ش–.

الفصل الثامن

في

استخراج الجذر

ينبغي في هذا العمل أيضا [2]/رعاية[3] امرين. أحدهما العددية والثاني الجنسية. أمّا العددية؛ فإنك خبير بقانون استخراجها. وأمّا الجنسية؛ فنقول [4]/فيها قد عرفت في الضرب أنّ الدرج في الدرج درج. وكل جنس آخر غير الدرج إذا ضرب في مثلها، كان الحاصل ضعف ذلك الجنس وفي طرفه. ويلزم من هذا أنّ المراتب التي أسماؤها أزواج، تكون كلها مجذورة من جهة الجنسية وجذرها جنس هو سمّى نصف الجنس المفروض. وكل مرتبة سمّيها فرد، لا يكون لها من حيث الجنسية جذر البتة. فإنك قد علمت أنّ الجنس المجذور إنما هي يحصل من تضعيف [5]/جنس مفروض وليس ولا واحد من المضعّف بفرد فالثوانى والروابع والسوادس وأمثالها [6]/مجذورات، وكذا المثاني والمرابع والمسادس والدقائق. [7]/والثوالث والخوامس صمّ، وكذا المرفوع مرّة والمثالث والمخامس. فإذا أردنا جذر أجناس عدّة، فالطريق فيه أن تردّ الأجناس بالتجنيس إلى المرتبة الأخيرة. فإن كانت الأخيرة سَمِّيَ زوج، فذلك. وإلا ضربنا مجموع المجنّس في ستّين ليصير إلى مرتبة مجذورة، فيستخرج جذرها.

أمّا من حيث العددية فيما سلف في الصّحاح. وأمّا من حيث الجنسية [8]/فيما عرفت آنفا وبعد الرفع يتمّ العمل. وإن شيئت رسمت جدولا سطوره بعدّة مفردات الأجناس ووضعتها على أوائلها. واعلمت على المراتب المجذورة بنقط فوقها. ثم نظرت في قطر[9] الجدول الستينيّ [10]/مستقريا بيتا بيتا إلى أن تصادف بيتا فيه من المرفوع والمبسوط أو من أحدهما أكثر ممّا يمكن اِلقاؤه من المرتبة التي فوقها العلامة الأولي أو منها ومما على يمينها. فإذا صادفت مثل

[1] المثال: المثاني في –ت–.
[2] (٧١و) في –أ–.
[3] رعاية: ناقص في –ر–.
[4] (٥٠ظ) في –ر–.
[5] (٤٢و) في –س–.
[6] (٧١ظ) في –أ–.
[7] (٥٥ظ) في –ت–.
[8] (٥١و) في –ر–.
[9] قطر: سطر في –ش–.
[10] (٧٢و) في –أ–.

هذا البيت، فخذ ما بحياله من العدد طولا أو عرضا. وضعه فوق العلامة وتحتها [1]/بمسافة والق ما في ذلك البيت ممّا يحاذى العلامة أو من المحاذى وممّا عن يمينه. ثم زد الفوق على التحت وانقل المجموع إلى جانب اليسار بمرتبة. ثمّ أدخل المجموع [2]/المنقول في الجدول الستينيّ طولا أو عرضا. واطلب من الجانب الآخر عددا. إذا وضعته فوق العلامة الثانية وتحتها عن يسار المجموع المنقول وضربته في مجموع السطر التحتاني، أمكن [3]/القآء الحاصل مما يحاذى التحتاني من سطر العدد. فإذا وجدنا مثل هذا العدد، وضعناه كما قلنا وفعلنا به ما ينبغى وبعد الفراغ. زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا مجموع التحتاني مرّة أخرى إلى جانب اليسار بمرتبة. وهكذا [4]/نفعل بالعلامات الآخر كم كانت إلى أن ينقطع العمل إن كان العدد مجذورا أو أردنا أن نقطعه إن كان أصمّ. **مثاله:**

له	كد	۶	نه	م	ب

يب

له	كد	۶	نه	م	ب
				يو	
				يب	
			كد	كد	

أردنا جذر **ب م نه ۶ كد له** ثانية. فبعد رسم الجدول ووضع المفردات، [5]/ثبت العلامات، صار هكذا. ثم نظرنا في قطر الجدول الستينى، فوجدنا البيت المطلوب هو ما بحياله اثني عشر. [6]/لانّ ما بعده فيه مرفوعان وتسعة وأربعون مبسوطا. وهذا أكثر ممّا بحذاء العلامات الأولي وعن يمينها، فوضعنا اثني عشر فوق العلامة وتحتها. والقينا ما في البيت المطلوب وهو مرفوعان وأربعة وعشرون مبسوطا أعني الحاصل من ضرب اثني عشر في نفسه مما بحذاء العلامة وعن يمينها من سطر العدد. ووضعنا الباقي تحت ما في حكم المحو [7]/بعد الفاصلة. ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع إلى جانب اليسار بمرتبة، فصار هكذا. [8]/ثم أدخلنا [9]/الأربعة وعشرين في الجدول الستينى واستقرينا

---

[1] (٥٦و) في –ت–.
[2] (٤٢ظ) في –س–.
[3] (٧٢ظ) في –أ–.
[4] (٥١ظ) في –ر–.
[5] (٥٦ظ) في –ت–.
[6] (٧٣و) في –أ–.
[7] (٤٣و) في –س–.
[8] (٤١ظ) في –ش–.
[9] (٧٣ظ) في –أ–.

<table dir="rtl">
<tr><td></td><td>نب</td><td></td><td>ما</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ب</td><td>م</td><td>نه</td><td>۶</td><td rowspan="3">كد</td><td rowspan="3">له</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">نو</td><td>لا</td><td rowspan="2">نط</td></tr>
<tr><td>ب</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>نب</td><td rowspan="3">كد</td><td rowspan="2">ما</td><td rowspan="3">كب</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">كد</td></tr>
<tr><td>كه</td></tr>
</table>

<table dir="rtl">
<tr><td></td><td>نب</td><td></td><td>ما</td><td></td><td>ر</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ب</td><td>م</td><td>نه</td><td>۶</td><td>كد</td><td>له</td><td rowspan="8">۶
ند</td><td rowspan="8">۶</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>نو</td><td>لا</td><td>نط</td><td>ن</td><td rowspan="3">مو</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">ب</td><td>د</td><td rowspan="2">مط</td></tr>
<tr><td>ا</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>نب</td><td rowspan="4">كد</td><td>ما</td><td rowspan="2">كب</td><td>ر</td></tr>
<tr><td rowspan="3">كد</td><td rowspan="2">كه</td><td>ند</td></tr>
<tr><td rowspan="2">كه</td><td rowspan="2">كب</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

بيتا بيتا إلى أن[1]/صادفنا بيتا فيه ستة عشر مرفوعا [2]/وأربعة وعشرون مبسوطا. فكان ذلك مطلوبنالأنّ البيت التالى فيه ستة عشر مرفوعا، وثمانية وأربعون مبسوطا. وإذا نقص هذا المبلغ من سطر العدد، يبقى ما لا يحتمل أن ينقص منه مربّع اثنين وأربعين موضوع بحذاء ذلك البيت. فأخذنا العدد الموضوع بحيال البيت المطلوب وهو واحد وأربعون. ووضعناه فوق العلامة الثانية وتحتها، وضربناه في أربعة وعشرين أوّلا وأسقطنا مبسوط الحاصل من محاذاته ومرفوعة عن يمين المحاذى. ثم ضربناه في نفسها والقينا مربّع الحاصل من محاذى العلامة [3]/وممّا عن يمينه. ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا المجموع، [4]/صار هكذا. ثم ادخانا الخمسة والعشرين في الجدول الستينيّ، وطلبنا أكثر عدد كما نريد، فوجدنا ذلك سبعة. وضعناها فوق العلامة الأخيرة [5]/وتحتها، وضربنا في واحد واحد[6] من السطر التحتاني. والقينا مبسوط الحواصل من محاذى كل منها ومرفوعه مما عن يمين المحاذى وبعد الفراغ. زدنا الفوق على التحت ونقلنا [7]/مجموع السطر التحتاني إلى جانب [8]/اليسار بمرتبة بعد أن زدنا في الجدول سطرين وفي[9] العدد صفرين، فصار هكذا. ثم أدخلنا الخمسة والعشرين [10]/في الجدول الستيني وطلبنا أكثر عدد كما وصف. فكان ذلك أربعة، وضعناها فوق العلامة الرابعة

---

[1] (٥٢و) في –ر–.
[2] (٥٧و) في –ت–.
[3] (٧٤و) في –أ–.
[4] (٥٧ظ) في –ت–.
[5] (٤٣ظ) في –س–.
[6] واحد: ناقص في –ش–.
[7] (٧٤ظ) في –أ–.
[8] (٥٢ظ) في –ر–.
[9] سطر: زائد في –ش–، –ر–.
[10] (٥٨و) في –ت–.

ب			ما		ر		د
ب	م	نه	۶	كد	له	۶	۶
	نو	لا	نط	ن	مو	د	مد
		ب	د	مط	يح	حـ	
			ا	ط	ير		
				ح			
	ب	كد	ما	كب	ر		د
	كد		كه	كه	يد	يد	
					كب		

وتحتها وضربنا أوّل في **كه** ثم في **كب** ثم في **يد** ثم في **د**. والقينا الحواصل من كل منها [1]/عن محاذية وعن يمينه، فصار صورة العمل هكذا. ولأنّ هذا العدد أصمّ، فكسوره لا تنقطع أبدا فما حصل فوق العلامات وهو من المرفوع مرّة إلى الثوانى جذر الأجناس المفروضة بالتقريب. [2]/وإن أردت أدقّ من ذلك، وضعت صفرين صفرين مرّة بعد أخرى. وتنسج على منوال ما تقرّر إلى حيث شيئت.

فائدة

وكثيراً مّا يستعمل [3]/في الأعمال النجوميّة لفظة منخطّا. وذلك قولهم: "[4]/قسمنا كذا على كذا منخطّا"[5]. أمّا في القسمة؛ فهي حال من المقسوم عليه وإنما يستعمل ذلك حيث يكون أحد الأربعة المتناسبة ستين والمقسوم ينبغى أن يضرب فيها. ثمّ قسم على المقسوم عليه فإذا [6]/ترك ضرب المقسوم في ستين، فكانه أخذ منخطّا عن مرتبة. كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب أن يوخذ المقسوم عليه أيضا منخطّا لتوافق الأمران. **مثاله:**

أردنا أن نعلم أنّ نسبة أربع ثوان [7]/إلى خمس دقائق، كنسبة أي عدد إلى ستّين درجة. فإذا ضرب أربعة ثوان في ستين، صار الحاصل مائتين وأربعين ثانية أعني أربع دقائق. فإذا قسم[8] أربع دقائق على خمسة دقائق، خرج أربعة [9]/أخماس درجة. ولو تركنا الضرب وقسمنا أربع

[1] (٧٥و) في –أ–.
[2] (٤٤و) في –س–.
[3] (٧٥ظ) في –أ–.
[4] (٥٨ظ) في –ت–.
[5] وضربنا كذا في كذا منحطا: زائد في –ش–، –ر–.
[6] (٥٣و) في –ر–.
[7] (٥٣ظ) في –ر–.
[8] اعني...قسم: ناقص في –ر–.
[9] (٧٦و) في –أ–.

ثوان على[1] دقائق، لم يصحّ العمل إلا بعد أن نأخذ خمس دقائق، خمس ثوان حتى يخرج على هذا التقدير أيضا أربعة أخماس درجة.

وأمّا في الضرب، [2]/فيمكن أن يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب فيه والحاصل فأنها إنما تستعمل. إذا صار ستون في الأربعة [3]/المتناسبة مقسوما عليه، فإذا قُسِمَ الحاصل عليه اوجب ذلك [4]/الخطاطه بمرتبة. فإذا تركت القسمة، وأخذ أحد ثلاثة منخطّا توافق الأمران. **مثاله:**

أردنا أن نعلم أنّ نسبة أربع ثوان إلى ستين[5]، كنسبة أي عدد إلى خمس دقائق. فحاصل ضرب أربع ثوان في خمس دقائق هو عشرون ثالثة. وإذا قسم على ستين، خرج ثلاث ثالثة [6]/أعني عشرين رابعة. [7]/وإن لم يقسم الحاصل، بل يؤخذ منخطّا أو أخذ أربع ثوانى منخطا أو أخذ خمس الدقائق منخطّا، حصل على التقادير[8] الثلاثة عشرون رابعة وهو المطلوب.

---

[1] خمس: زائد في –ت–، –ر–، –ش–.
[2] (٥٩و) في –ت–.
[3] (١٥و) في –ش–.
[4] (٤٤ظ) في –س–.

[5] كنسبة أي عدد إلى ستّين درجة. فإذا ضرب أربعة ثوان في ستين، صار الحاصل مائتين وأربعين ثانية أعني أربع دقائق. فإذا قسم أربع دقائق على خمسة دقائق، خرج أربعة أخماس درجة. ولو تركنا الضرب وقسمنا أربع ثوان على دقائق، لم يصحّ العمل إلا بعد أن نأخذ خمس دقائق، خمس ثوان حتى يخرج على هذا التقدير أيضا أربعة أخماس درجة. وأمّا في الضرب، فيمكن أن يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب فيه والحلصل فأنها إنما تستعمل. إذا صار ستون في الأربعة المتناسبة مقسوما عليه، فإذا قُسِمَ الحاصل عليه اوجب ذلك الخطاطه بمرتبة. فإذا تركت القسمة، وأخذ أحد ثلاثة منخطّا توافق الأمران. مثاله: أردنا أن نعلم أنّ نسبة أربع ثوان إلى ستين: مكرر في –ر–.

[6] (٧٦ظ) في –أ–.
[7] (٥٤و) في –ر–.
[8] التقادير: التقاير في –أ–.

الباب الثالث[1]

من الفنّ الثاني

في

المساحة

ثلاثة فصول:

الفصل الأول

فيما يجب تقديمة من الأشياء التي تقبل الاشارة [2]/الحسيّة.

النّقطة: وهى ما لا[3] جزء له.

والخطّ: وهو ما له طول فقط وينتهى بالنقط أن انتهى.

والسّطح: وهو ما له طول وعرض فقط وينتهى بالخط أن انتهى.

والجسم: وهو ما له طول، وعرض وعمق وينتهى بالسطح، ويسمّى النهايات حدودا. والفصل المشترك بين الخطين؛ نقطة، وبين السطحين؛ خط، وبين الجسمين؛ سطح.

الخطّ [4]/المستقيم: هو ما يستر طرفه وسطه إذا وقع في امتداد شعاع البصر. وإذا كان المستقيمان بحيث لا يتلاقيان وإن أخرجا إلى غير النهاية فهما متوازيان.

والسطح المستوى: هو الذى يكون جميع الخطوط المفروضة عليه في جميع [5]/الجهات مستقيمة. **وإذا** كان المستويان بحيث لا يتلاقيان [6]/طولا وعرضا، وإن أخرجا في الجهات إلى غير النهاية، فهما متوازيان.

الزّاوية: المسطّحة هي المنحدب من السطح الواقع بين الخطّين يتّصلان لأعلى الاستقامة. فإن كانت بحيث لو اخرج أحد [1]/ضلعيه أحاط مع الآخر بزاوية مثل الأولي، فكل منهما قائمة وكل

---

[1] الباب الثالث: ناقص في –ر–.
[2] (٥٩ظ) في –ت–.
[3] لا: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
[4] (٧٧و) في –أ–.
[5] (٤٥و) في –س–.
[6] (٥٤ظ) في –ر–.

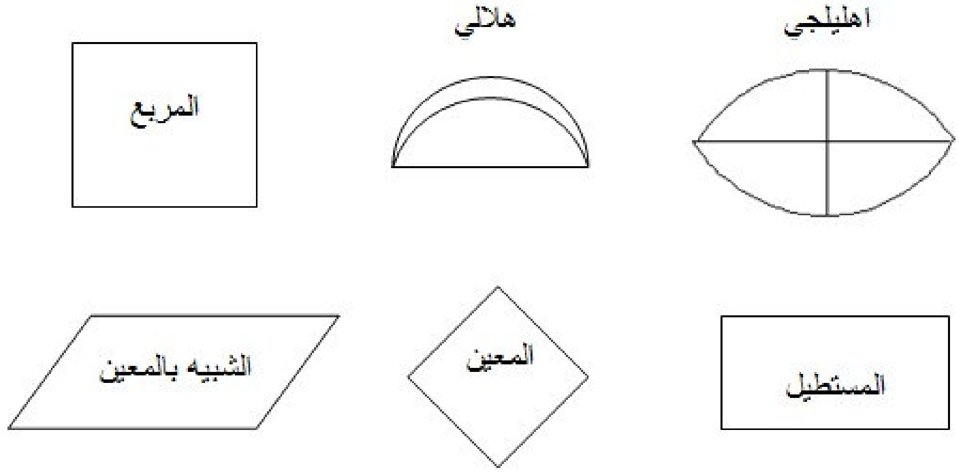
من الضلعين عمود على صاحبه. وإن تفاوتتا، فالصغرى تسمّى الحادّةَ، والكبرى[2] [3]/المنفرجة. وإذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما بقائمة[4]، فذلك الخط عمود على ذلك السّطح. وإذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كلّ عمودين يخرجان فيهما من أيّة نقطة، كانت تفرض على الفصل المشترك بينهما بقائمة فهما متقاطعان على قوائم.

الشّكل: ما أحاط به حدّ أو حدود. ثم الحدّ إن كان خطّا، فالشكل مسّطح. وإن كان خطا واحدا، ولا محالة يكون مستديرا. فإن كان بحيث[5] يوجد في جهة تقعيره نقطة، يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها إليه، سمّى الشكل **دائرة**. والخطّ محيطها وتلك النقطة مركزها فكل من الخطوط نصف قطرها. فإذا أخرج على الاستقامة [6]/إلى أن ينتهى إلى المحيط [7]/تارة أخرى، كان قطراً [8]/وهو ينصّف الدائرة والخط القاسم[9] للدائرة ولمحيطها إلى القطعتين مختلفتين يسمّى **وترا.** [10]/لكل من قسمي المحيط وقائدة لكل من القطعتي الدائرة، والشكل الحادث من نصفي القطر ومن طائفة من المحيط، يسمّى **قطّاع الدائرة**. وإذا أحاط قوسان متساويتان مختلفتي جهة[11] الحدبة كل منهما أقلّ من نصف الدائرة بسطح، سمّى **اهليلجيّا** هكذا. ولا يخفي أنّ له قطرين أحدهما أطول والآخر أقصر. وإذا رسم على خطّ واحد قطعتان مختلفتان في جهة واحدة، فالتفاضل بينهما هو الشكل **الحلالى** هكذا. [12]/وإن أحاط بالشكل خطوط ثلاثة، ويسمّى الأضلاع فالشكل **مثلّث، فمنه متساوى الأضلاع** الثلاثة، ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمّى **متساوى الساقين،** ومنه **مختلف الأضلاع**. وأيضا منه ما احدى **زواياه قائمة** [13]/أو **منفرج** ومنه ما جميعها **حوادّ**. وإن أحاط به خطوط أربعة[14]، فإن كانت متساوية وزواياه الأربع [15]/قوائم، يسمّى

---

1 (٦٠و) في –ت–.
2 تسمى: زائد في –ت–، –ر–، –ش–.
3 (٧٧ظ) في –أ–.
4 بقائمة: معا في –ر–.
5 فالشكل...بحيث: ناقص في –ر–.
6 (٥٥و) في –ر–.
7 (٧٨و) في –أ–.
8 (٦٠ظ) في –ت–.
9 القاسم: القائم في –ت–.
10 (٤٥ظ) في –س–.
11 مختلفتي جهة: ناقص في –ر–.
12 (٧٨ظ) في –أ–.
13 (٦١و) في –ت–.
14 أربعة: ناقص في –ش–.
15 (٥٥ظ) في –ر–.

مربّعا هكذا. وإن كانت الزوايا قوائم ولا يتساوى من الأضلاع إلا كل متقابلين، سمّى **المستطيل** هكذا. وإن كانت الأضلاع متساوية[1] ولم يكن الزوايا قوائم، سمّى **المعيّن** هكذا. وإن لم يكن الزوايا [2]/قوائم ولا [3]/الأضلاع[4] متساوية إلا المتقابلان، سمّى **الشبيه بالمعيّن** هكذا.



وما سوى هذه من زوات الأضلاع الأربعة[5] فهو **المنحرف**. والخطّ القاسم لزاويتين متقابلتين من كلّ من هذه [6]/الأشكال، يسمّى **قطرا**. وما جاوز الأربعة فهو كثير الأضلاع فمنه **مخمّس**، ومنه **مسدّس** إلى ما لا يتناهى. وإن كان الحدّ[7] المحيط بالشكل سطحا فإن كان واحدا ولا محالة، [8]/يكون مستديرا. فإن وجد في جهة تقعيره نقطة كما ذكر في الدائرة فهى **الكرة**. وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف أقطارها. فإذا توهّم سطح مستو يقطع الكرة إلى قطعتين[9]، أحدث فيها دائرة فإن مرّ بمركز [10]/الكرة. كانت أعظم دائرة تقع فيها ويتنصّف [11]/الكرة بها وإلا فلا والنقطة التي يتساوى الخطوط الخارجة منها إلى محيط قاعدة القطعة هي قطبها. وإذا قطعَ الكرةَ سطحان متوازيان، فالواقع منها بينهما هو **القطعة الدفية**. وإن أحاط بالشكل دائرتان متساويتان وسطح بينهما بحيث لو أدير المستقيم الواصل بين محيطى الدائرتين من جهة عليه ماسَّ السطح

[1] متساوية: ناقص في –ش–.
[2] (٤٦و) في –س–.
[3] (٧٩و) في –أ–.
[4] الأربعة: زائد في –ر–.
[5] الأربعة: ناقص في –ش–.
[6] (١٥ظ) في –ش–.
[7] الحد: ناقص في –ر–.
[8] (٦١ظ) في –ت–.
[9] مختلفتين: زائد في –ر–.
[10] (٥٦و) في –ر–.
[11] (٧٩ظ) في –أ–.

في جميع الدّورة، سمّي ذلك الجسم **أسطوانة[1] مستديرة.** والخط الواصل بين مركزى الدائرتي سهمها وكلّ من الدائرتين، قاعدتها. فإن كان السهم عمودا على القائدة، فالأسطوانة [2]/قائمة وإلا مائلة. وإن أحاط بالشكل [3]/دائرة واحدة وسطح صنوبرىّ يرتفع من محيطها متضائقا إلى نقطة، بحيث لو أدير مستقيم واصل بين النقطة ومحيط [4]/الدائرة ماسّ السّطح في جميع الدورة، سمّي ذلك المجسّم **مخروطا.** والدائرة قاعدته والخط الواصل بين النقطة ومركز القاعدة سهمه. فإن كان عمودا عليها، فالمخروط [5]/قائم، وإلا فمائل. وإن قطع المخروط بسطح المواز لقاعدته، كان كان القسم الذى يلى القاعدة **مخروطا ناقصا.** وإذا أدير السّطح البيضىّ على قطره الأطول إلى أن يعود إلى وضعه الأول، حدث مجسّم **بيضيّ.** وإذا طبّق قاعدتا قطعتي الكرة وكانتا أصغر من النصف، حدث مجسّم **عدسيّ.** وإن كانت قاعدة الأسطوانة أو المخروط شكلا مستقيم الخطوط مثلّثا أو مربّعا أو غير ذلك، فالأسطوانة مضلّعة والمخروط مضلّع والجسم المحيط به مثلّثان وثلاثة سطوح متوازية الأضلاع، [6]/يسمّى **منشورا.** وإن أحاط به ستّة مربّعات، [7]/سمّى **مكعّب، مكعّب،** والعمود الخارج من أعلى الشكل جسما كان أو سطحا على قاعدته، يسمّى ارتفاع الشكل. وبعد تقديم هذه المقدّمات، نقول المساحة؛ هي استعلام أمثال الواحد المفروض الخطّى وأبعاضه في الممسوح. إن كان خطّا أو أمثال وابعاض [8]/مربّعة، إن كان سطحا أو أمثال وابعاض مكعّبة، مكعّبة، إن كان جسما ونحن على أن نورد من طرق الاستعلام [9]/ما هي أقرب إلى التحقيق وبالله وبالله التوفيق.

---

[1] أسطوانة: 'اسطوآ' في –ت–.
[2] (٤٦ظ) في –س–.
[3] (٦٢و) في –ت–.
[4] (٨٠و) في –أ–.
[5] (٥٦ظ) في –ر–.
[6] (٨٠ظ) في –أ–.
[7] (٦٢ظ) في –ت–.
[8] (٤٧و) في –س–.
[9] (٥٧و) في –ر–.

الفصل الثاني[1]

في

مساحة غير الأجسام

أقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين هو **المستقيم**. فذلك واحد والمنحنية الواصلة لاحصر لها فالمستقيم أولي بأن يجعل واحدا على ما يجزم به الذ من المستقيم. فإذا [2]/فرض خط مستقيم واحد، أمكن مساحة سائر[3] المستقيمات بذلك بتوسّط[4] التطبيق مرّة بعد أخرى. وهذا لا يحتاج إلى مزيد تدبّر. وأمّا المنحنى؛ فلا يمكن تقديره على هذا الوجه لمخالفة جنس [5]/المستقيم له. لكن محيط الدائرة يمكن استعلامه بالتقريب. فإنّ ارشميدس قد بيّن في مقالته؛ أنّ نسبة محيط كل دائرة إلى قطرها، نسبة ثلاثة الأمثال والسبع إلى الواحد أي نسبة اثنين وعشرين إلى السبعة. فإذا قدّر قطر الدائرة بذلك الواحد وضرب المبلغ في ثلاثة وسبع، حصل محيطها. وقد يمسح محيط الدائرة بأن يطبّق خيط[6] عليه ثم يقدّر الخيط. وبهذا الوجه تيسّر تقدير سائر الخطوط المنحنية.

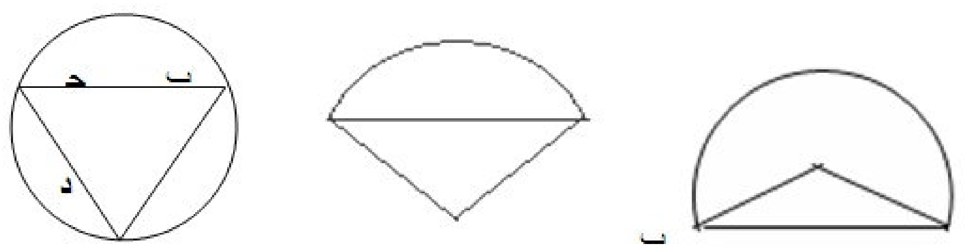
وأمّا المساحة السطوح، فنقول:

[7]/فيه مساحة سطح المثلّث؛ إن كان **قائم الزاوية**، [8]/تحصل من ضرب أحد ضلعي القائمة في نصف الضلع الآخر[9]. وإن كان **منفرج الزاوية**، تحصل من ضرب العمود المخرج [10]/من الزاوية المنفرجة على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع. أو بالعكس أي من ضرب نصف العمود في ذلك الضلع. وإن كان **حادّ الزاويا**، فيحصل من ضرب العمود المخرج من أيّة زاوية كانت على وترها [11]/في نصف ذلك الوتر أو بالعكس. **ومساحة سطح المربّع** يحصل من ضرب أحد أضلاعه في نفسه. **ومساحة المستطيل** تحصل من ضرب طوله في عرضه. **ومساحة**

---

[1] الفصل الثاني: ناقص في –ر–.
[2] (٨١و) في –أ–.
[3] سائر: ناقص في –ر–.
[4] بتوسط: يتوسط في –ت–.
[5] (٦٣و) في –ت–.
[6] خيط: خط في –ت–.
[7] (٥٦ظ) في –ر–.
[8] (٨١ظ) في –أ–.
[9] من القائمة: زائد في –ر–.
[10] (٤٧ظ) في –س–.
[11] (٦٣ظ) في –ت–.

المعيّن تحصل من ضرب[1] أحد قطريه في نصف الآخر. **وفي الشبيه بالمعيّن وفي المنحرف**[2]/نقسم كلا منهما بسبب إخراج القطر إلى مثلّثين، فمساحة مجموعهما هو [3]/المطلوب. وهكذا نفعل في الأشكال الكثيرة الأضلاع. فإنّ المخمّس ينقسم بثلاث مثلّثات، والمسدّس بأربعة وعلى هذا. **ومساحة سطح الدائرة** تحصل من ضرب نصف قطرها في نصف محيطها. **فمساحة قطّاع الدائرة** يحصل من ضرب نصف قطرها [4]/في نصف قوس القطاع. **ومساحة نصف الدائرة**[5] يحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط. **ومساحة قطعة الدائرة** وهي إما أعظم من النصف كقطعة **ا حـ ب** أو اصغر منه كقطعة **د ه ر**. طريقها أن نجد [6]/مركز الدائرة وهو **ح** [7]/في الأولي و **ط** في [8]/الثانية. ونصل خطوط **اح بح طد طر**[9] ليحدث قطاعا **ا حـ بح د ه ر ط** ومثلّثا **ا ح ب دطر**. فنمسح كلاّ من القطّاعين والمثلّثين ثم نجمع مثلّث **ا ح ب** إلى قطّاع **ا حـ بح** وننقص المثلّث الآخر من القطاع الآخر.



وإن كانت زاوية القطاع على محيط الدائرة كقطاع **ابحد**، فطريقها أن نصل[10] **اد**، ونعرف مساحة قطعة **اد حـ** وكذا مساحة مثلث **ابحـ** ونجمعها.

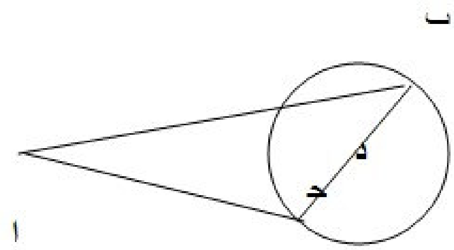
ومساحة الشكل الاهليلجي نعرف بقسمة السطح بوساطة قطره الأطول إلى قطعتى الدائرة. ولا محالة يكون كلّ منهما أصغر من النصف، فمجموع مساحتيهما هو المطلوب. **وفي الهلاليّ**

---

[1] تحصل من ضرب: ناقص في -ر-.
[2] (١٦و) في -ش-.
[3] (٨٢و) في -أ-.
[4] (٥٨و) في -ر-.
[5] يحصل...نصف الدائرة: ناقص في -ش-.
[6] (٦٤و) في -ت-.
[7] (٤٨و) في -س-.
[8] (٨٢ظ) في -أ-.
[9] اح بح طد طر: اح ح ب د ط ر في -ر-.
[10] نصل: نضع في -ش-.

ننقص مساحة [1]/القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى ليبقى المطلوب. **مساحة بسيط المخروط** إن [2]/كان قائما، [3]/يحصل من ضرب المستقيم الواصل من نقطة رأسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته. وإن كان مائلا، توهّمنا سطحا مستويا يمرّ بجميع سهم المخروط ومن جهتي الميل ومقابله. فيحدث في المخروط مثلّثا ضلعان منه مما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح المثلّث. فإذا ضرب نصف مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة، حصل مساحة بسيط المخروط. **مثاله:**

[4]/مخروط **ابحـ** قاعدته دائرة **بحـ** ومركز القاعدة **د**. وقد مال إلى جهة **حـ**. [5]/وبعد توهّم قطع السطح المذكور ايّاه على نقطة **حـ** ومقابلها، حدث مثلّث **ابحـ**. فإذا ضرب نصف مجموع **اب ا حـ** في نصف محيط دائرة **بحـ** ، حصل المطلوب[6].

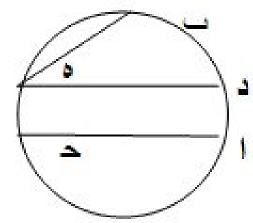


وإن كان **المخروط ناقصا**، ضربنا الخط الواصل في جهة واحدة بين محيط الدائرة [7]/العليا ومحيط الدائرة السفلى في نصف مجموع محيطى الدائرتين ليحصل مساحة بسيط المخروط الناقص. وان كان **المخروط مضلّعا**، فمساحة بسيطه هي مجموع مساحة [8]/المثلّثات المحيطة به. **ومساحة بسيط الأسطوانة المستدير، القائمة** تحصل من ضرب المستقيم الواحد عن جهة واحدة بين محيطى قاعدتيها في محيط أحدهما. وإن كانت **مائلة**، توهّمنا سطحا مستويا يمرّ في جهة الميل بجميع سطح[9] الأسطوانة. [10]/ولا محالة يحدث فيها سطحا ذا أربعة أضلاع، ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط الأسطوانة وبين ذلك السطح. فنصف مجموع الضلعين

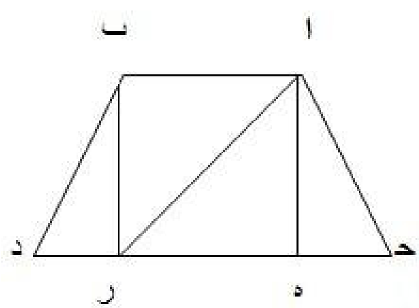
---

[1] (٨٣و) في –أ–.
[2] (٥٨ظ) في –ر–.
[3] (٦٤ظ) في –ت–.
[4] (٤٨ظ) في –س–.
[5] (٨٣ظ) في –أ–.
[6] المطلوب: المط في –ت–.
[7] (٦٥و) في –ت–.
[8] (٥٩و) في –ر–.
[9] سطح: سهم في –ش–.
[10] (٨٤و) في –أ–.

في محيط احدى القاعدتين، [1]/مساحة بسيطها. وإن كانت **الأسطوانة مضلّعة،** فمساحة مجموع ذوات الأضلاع الأربعة المحيطة بها هو المطلوب. **ومساحة بسيط الكرة** يحصل من ضرب قطرها في محيط أعظم دائرة تقع فيها. ويتّضح من ذلك؛ إنّ مساحة الشكل الحادث [2]/بين نصفي دائرتين عظيمتين[3] في الكرة، كضلع البطخ مثلا، إنما يحصل من ضرب قطر الكرة في غاية الميل بين ذينك النصفين. لانّها قوس من عظيمة واقعة في الكرة. وانّ **مساحة بسيط قطعة الكرة** يحصل من ضرب [4]/قطر الكرة في قطعة من دائرة عظيمة ينصّف قطعة الكرة. [5]/**مثاله:**



كرة **ابحد** عليها دائرة **ابحد** من العظام وقطرها **ا حـ.** فإذا أردنا مساحة القطعة **د ب ه** من الكرة، ضربنا **ا حـ** في قوس **د ب ه.** وإن مساحة القطعة الدفية من الكرة كقطعة **ا د ه حـ.** إنما يتأتى بأن يمسح قطعة **د ب ه** الصغرى ثم قطعة **ا د ب ه حـ** العظمى، والقينا الأولي من الثانية. وأمّا **ازجّ،** فمساحة سطحه الظاهر[6]؛ أن يضرب قوسه الخارجة في طوله. فإنّه بالحقيقة مستطيل قُوّس عرضا. ومساحة سطحه الباطن؛ أن يضرب [7]/قوسه الداخلة [8]/في عرضه[9] كما ذكرنا. ومساحة وجهه وهو الحاصل [10]/من ضرب مجموع نصف [11]/القوسين في سمكه. فإنه بالحقيقة منحرف احاط به خطان متوازيان غير متساويين **كاب حـ د.** وخطان متساويان غير متوازيين **كا حـ بد**[12] على هذا الشكل. فإذا اخرجنا من نقطتى **اب** عمودى **اه بر** المتساويين على أطول المتوازيين وهو **حـ د** ونصل



[1] (٤٩و) في -س-.
[2] (٦٥ظ) في -ت-.
[3] عظيمتين: ناقص في -ش-، -ر-.
[4] (٨٤ظ) في -أ-.
[5] (٥٩ظ) في -ر-.
[6] الظاهر: 'الط' في -ر-.
[7] (٦٦و) في -ت-.
[8] (١٦ظ) في -ش-.
[9] عرضه: طوله في -ر-.
[10] (٤٩ظ) في -س-.
[11] (٨٥و) في -أ-.
[12] كا حـ بـد: كا ب في -ر-.

ار[1]. انقسم الشكل بأربع مثلثات. والحاصل من ضرب **اه** وهو السمك في نصف **حـ ه**، مساحة مثلث **ا حـ ه**. وفي نصف **ه ر**، مساحة [2]/مثلث **ا ه ر**. وفي نصف **رد**، مساحة مثلث **ىرد**، وفي نصف **اب** مساحة مثلث **ابر**. ومساحة سطح الطاق أيضا هكذا، إذ لا فرق بينه وبين [3]/الأزج إلا أنّ طوله أقصر. فهذا بيان [4]/مساحة السطوح المشهورة وكلّ سطح لا يتشابه أجزائه. فلا سبيل إلى مساحة بالتحقيق[5] والعلم عند الله تعالى.

الفصل الثالث[6]

في

مساحة الأجسام

قد عرفت أنّ مساحة الجسم هو استعلام أمثال مكعّب الواحد المفروض أو أبعاضه فيه، فكلّ جسم يحيط به سطوح متوازية الأضلاع. فمساحة أن يضرب طوله في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه. وكل جسم يحيط به سطوح متوازية[7] [8]/منحرفة الأضلاع، فلا سبيل إلى مساحة بالتحقيق.

ومساحة المنشور؛ نصف مساحة جسم متوازى الأضلاع يتمّمه. **ومساحة الكرة**؛ هي الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها. **ومساحة قطعة الكرة عند الجوهرى**؛ هو [9]/الحاصل من ضرب ثلثى القطر في مساحة بسيط القطعة وفيه نظر والصواب. إنها الحاصل من ضرب نصف قطر الكرة [10]/في ثلث بسيط القطعة. **ومساحة نصف الكرة**؛ نصف مساحة الكرة. **ومساحة المخروط [11]/مستديرا أو مضلّعا قائما أو مائلا**؛ هي الحاصل من ضرب مساحة في ثلث ارتفاعه. **ومساحة المخروط الناقص**؛ طريقه أن يضرب قطر قاعدته في ارتفاعه ويقسم الحاصل على التفاوت بين قطر القاعدة وقطر الدائرة العليا. فالخارج من القسمة ارتفاع

---

[1] ار: اد في –ش–.
[2] (٦٠و) في –ر–.
[3] (٨٥ظ) في –أ–.
[4] (٦٦ظ) في –ت–.
[5] بالتحقيق: ناقص في –ر–.
[6] الفصل الثالث: ناقص في –ر–.
[7] متوازية: ناقص في –ش–.
[8] (٥٠و) في –س–.
[9] (٨٦و) في –أ–.
[10] (٦٠ظ) في –ر–.
[11] (٦٧و) في –ت–.

المخروط التام. وإذا ضرب ثلث هذا الارتفاع في مساحة القاعدة، حصل مساحة المخروط التام. وإذا أخذ الفضل بين ارتفاع المخروط[1] التام وارتفاع المخروط الناقص وهو [2]/ارتفاع المخروط الأصغر. وضرب ثلثه في مساحة الدائرة العليا، حصل مساحة المخروط الأصغر. فإذا القينا هذه من مساحة المخروط التام، بقي مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب. وإن كان **المخروط الناقص مضلّعا؛** [3]/كانت نسبة ضلع من أضلاع السطح الأعلى إلى نظيره من أضلاع السطح الأسفل، كنسبة ارتفاع المخروط الناقص[4] إلى ارتفاع المخروط التام. فبالأربعة [5]/المتناسبة يصير ارتفاع المخروط التامّ معلوما وهكذا مساحة وكذا مساحة المخروط الأصغر فبعد القاءِ الأقلّ من الأكثر، يبقى مساحة المخروط الناقص. **ومساحو الأسطوانة مطلقا؛** تحصل من ضرب مساحة قاعدته في ارتفاعه. **ومساحة الأزج؛** تحصل من ضرب مساحة وجهه [6]/في طوله. فإنه بالحقيقة أسطوانة أحد طرفيها مقعّر. **ومساحة الطاق؛** على هذا المنوال، هذا على تقدير كون هذه الأجسام مصمتة. وأمّا إن كانت **مجوّفة؛** فالطريق أن نفرضها أوّلا مصمتة ونمسحها كما مرّ ثم نمسح الهواء الداخل فيها. ونلقيها من الأول، فالباقي هو المطلوب. فهذا تمام الكلام في فنّ المساحة مجرّدا عن البراهين الهندسيّة.[7] فإن التفت خاطر الصاحب الأعظم مدّ الله ظلّه في ثاني الحال إلى برهان امتثلنا موسومه[8] بقدر الامكان[9] وهو المستعان وعليه التكلان[10].

---

[1] المخروط:: ناقص في –ش–.
[2] (٨٦ظ) في –أ–.
[3] (٥٠ظ) في –س–.
[4] الناقص: الاصغر في –ر–.
[5] (٦٧ظ) في –ت–، (٦١و) في –ر–.
[6] (٨٧و) في –أ–.
[7] والله اعلم: زائد في –ش–، وفق الله للنظر في ذلك نمط آخر عن الكلام: زائد في –ر–.
[8] موسومه: مرسومة في –س–.
[9] فان التفت...الامكان: ناقص في –ش–.
[10] فان التفت...التكلان: ناقص في –ش–.

الباب الرابع[1] من الفنّ الثاني

في

استخراج المسائل بطريق الجبر والمقابلة

[2]/فصلان:

الفصل الأول[3]

فيما يجب تقديمه من المقدّمات

[4]/المقدّمة الأولي[5]:

[6]/قد بيّنا فيما سلف معنى الجذر والمال وسائر المنازل. [7]/والآن نقول؛ إذا أردنا أن نضرب على أنه في منزل من المنازل في عدد آخر على أنه من منزل من المنازل، فهناك أمران:

الأول معرفة عدديّة الحاصل والثاني معرفة جنسيّة. والأول يعرف مما تقدّم، وأمّا الثاني فالضابط فيه أنّ المرتبتين. إن كانتا في طرف واحد من جانبي [8]/الصعود والنزول، جمعناهما، فالحاصل سمّى المجموع. كمال الكعب في مال مال الكعب، فإنّ مرتبة الحاصل يكون كعب كعب كعب الكعب. وكجزء مال المال في جزء مال الكعب، فإنّ جنس الحاصل يكون جزء كعب كعب الكعب. وإن كانتا في طرفين أخذنا الفضل بينهما، فالحاصل يكون من [9]/جنس الفضل في الطرف الذى هناك الفضل. كجزء مال المال في مال الكعب، فإنّ جنس الحاصل[10] [11]/هو الجذر.

---

[1] الباب الرابع: ناقص في ‒ر‒.
[2] (٦٨و) في ‒ت‒.
[3] الفصل الأول: ناقص في ‒ر‒.
[4] (٨٧ظ) في ‒أ‒.
[5] المقدمة الأولي: ناقص في ‒ر‒.
[6] (٦١ظ) في ‒ر‒.
[7] (١٥و) في ‒س‒.
[8] (١٧و) في ‒ش‒.
[9] (٨٨و) في ‒أ‒.
[10] يكون من جنس...جنس الحاصل: ناقص في ‒ر‒.
[11] (٦٨ظ) في ‒ت‒.

وكجزء كعب كعب الكعب في مال مال[1] الكعب، فإنّ الحاصل جزء المال. وإن لم يكن بين مرتبتي المضروبين فضل، فالحاصل من جنس الواحد[2]. **فائدة**[3]:

إذا أردنا أن نضرب[4] عددا مشروطا بأنه مقسوم على مجهول في عدد آخر، [5]/ضربنا أحدهما في الآخر والحاصل بشرط كونه مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب. **مثاله:**

عشرة مقسومة على شيء في خمسة. ضربنا العشرة في الخمسة، فالحاصل [6]/وهو خمسون بشرط كونه مقسوما على شيء جواب. فإن فرضنا الشيء اثنين، كان الحاصل خمسة وعشرين. وهكذا إن قيل[7] عشرة مقسومة [8]/على شيء في كعب، نضرب العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب مقسومة على شيء، نضرب المضروب أبدا في المضروب فيه. والحاصل يكون مقسوما على ما شرط كون المضروب مقسوما[9] عليه. فإن فرضنا الشيء[10] اثنين، كان الكعب ثمانية والحاصل ثمانون. مقسومة على الشيء، فيكون [11]/أربعين. وإن كان كلّ من المضروبين مشروطا بكونه مقسوما على مقدار، ضربنا المضروب في المضروب فيه فهو المحفوظ الأول. ثم ضربنا المقسوم عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني. فالمحفوظ الأول مشروطا بأنه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب. **مثاله:**

عشرة مقسومة على شيء في[12] عشرة مقسومة على مال. [13]/نضرب العشرة في العشرة، فالمائة هو المحفوظ الأول. ونضرب الشيء في المال، فالكعب هو المحفوظ الثاني[14]. فالمائة مشروطة بكونها مقسومة على الكعب هو المطلوب. فإن كان الشيء اثنين[15]، كان [16]/الكعب ثمانية والمطلوب مائة مقسوم عليها أعني اثني عشر ونصفا. وإن كان كل من المقسوم عليهما الذى في

---

[1] مال: ناقص في –س–.
[2] الواحد: الحاصل في –ش–.
[3] فائدة: ناقص في –ر–.
[4] ان نضرب: ناقص في –ش–.
[5] (٦٢و) في –ر–.
[6] (١٥ظ) في –س–.
[7] عشرة مقسومة...وهكذا ان قيل: ناقص في –ر–.
[8] (٨٨ظ) في –أ–.
[9] وعلى ما شرط: زائد في –ش–.
[10] الشيء: ناقص في –ر–.
[11] (٦٩ظ) في –ت–.
[12] عشرة...في: نقصان في –ر–.
[13] (٨٩و) في –أ–.
[14] الثاني: ناقص في –ر–.
[15] الكعب...اثنين: مكرر في –ر–.
[16] (٦٢ظ) في –ر–.

المضروب[1] والذى في المضروب فيه مشروطا بكونه مقسوما على مجهول، ضربنا المضروب في المقسوم عليه الثاني [2]/من اللذين معه والمضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه. وضربنا أحد الحاصلين في الآخر فالحاصل هو المحفوظ الأول. ثم نضرب المقسوم عليه الأول من اللذين مع المضروب [3]/في المقسوم عليه الأول من اللذين مع المضروب فيه. فالحاصل هو المحفوظ الثاني ويكون المحفوظ الأول مشروطا بأنه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب. **مثاله:**

عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء في عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء. ضربنا المضروب أعني العشرة في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه، حصل عشرة أشياء. وضربنا العشرة أعني المضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه، حصل عشرة أشياء[4] أيضا. ضربنا أحد الحاصلين في الآخر، حصل مائة مال وهو المحفوظ الأول. ثم ضربنا المقسوم عليه الأول من اللذين في المضروب أعني المال [5]/في المقسوم عليه الأول من اللذين في [6]/المضروب فيه[7] وهو المال أيضا، حصل مال المال وهو المحفوظ الثاني. فالمطلوب مائة مال مشروطة بأنها مقسومة [8]/على مال المال. فإن كان الشيء اثنين، كان المال أربعة، ومال المال ستة عشر والمطلوب أربعمائة مشروطة بأنها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة وعشرون.

فائدة أخرى[9]:

[10]/إن قيل عشرة وشيء في ثمانية إلا مال، نضرب العشرة في الثمانية يكون ثمانين زائدة. ثم نضرب عشرة في المال الناقص، يكون عشرة أموال ناقصة. ثم نضرب الشيء في الثمانية، يكون ثمانية[11] أشياء زائدة. ثم نضرب الشيء في المال الناقص، يكون كعبا ناقصا. فحاصل

---

[1] الذى في المضروب: ناقص في ـرـ.
[2] (٥٢و) في ـسـ.
[3] (٨٩ظ) في ـأـ.
[4] وضربنا العشرة...أشياء: ناقص في ـرـ.
[5] (٦٣و) في ـرـ.
[6] (٩٠و) في ـأـ.
[7] فيه: ناقص في ـرـ.
[8] (٧٠و) في ـتـ.
[9] فائدة أخرى: ناقص في ـرـ.
[10] (٥٢ظ) في ـسـ.
[11] ثمانية: ناقص في ـرـ.

الضرب يكون ثمانين وثمانية أشياء إلا عشرة أموال وكعبا. فإن [1]/كان الشيء اثنين، كان المال أربعة، والكعب ثمانية، وبعد نقصان عشرة أموال وكعب أعني نقصان ثمانية وأربعين عن ثمانين وثمانية أشياء أعني عن ستة وتسعين. يبقى ثمانية وأربعون وهو المطلوب. والضابط الكلّي أن المعطوف والمعطوف عليه يقال لهما [2]/الزائد وكذا المستثنى منه. وأمّا المستثنى، فيقال له الناقص. وبعد ضرب كلّ من [3]/مفردات المضروب [4]/في كلّ من مفردات المضروب فيه يجمع ما حصل من ضرب الزائد في الزائد[5] وهو المجموع الأول. ثم يجمع ما حصل من ضرب الزائد في الناقص فالمجموع الأول مشروطا، بأنّ المجموع الثاني مستثنى منه هو المطلوب.

فائدة[6] أخرى:

إن قيل جذر عدد في جذر عدد، يضرب [7]/أحد العددين في الآخر وجذر المبلغ[8] جواب. **مثاله:**

جذر الخمسة في جذر العشرين، فجذر المائة هو الجواب.

وإن قيل جذر عدد في عدد، يضرب العدد [9]/الثاني في نفسه ليلحق بالأول. ثم يضرب عدد الأول في مربّع الثاني وجذر المبلغ هو الجواب. **مثاله:**

جذر الأربعة في العشرة. مربّع العشرة مائة والحاصل من الأربعة[10] في المائة، أربعمائة[11] وجذرها أعني العشرين هو الجواب.

وإن قيل جذر جذر[12] عدد في جذر جذر عدد، يضرب أحد العددين في الآخر وجذر جذر المبلغ أعني ضلعه الأول على أنه مال المال جواب. **مثاله:**

---

[1] (٩٠ظ) في ـأـ.
[2] (١٧ظ) في ـشـ.
[3] (٦٣ظ) في ـرـ.
[4] (٧٠ظ) في ـتـ.
[5] والناقص في الناقص: زائد في ـشـ.
[6] فائدة: ناقص في ـرـ.
[7] (٩١و) في ـأـ.
[8] المبلغ: الحاصل في ـرـ.
[9] (٥٣و) في ـسـ.
[10] الأربعة: ضرب العشرة في ـرـ.
[11] أربعمائة: ناقص في ـشـ.
[12] جذر: ناقص في ـسـ.

جذر جذر ستة عشر في جذر جذر أحد وثمانين. ضربنا أحدهما في [1]/الآخر، حصل ٦ ٩ ٢ ١[2]. والضلع الأول [3]/لهذا المبلغ على [4]/أنه مال المال وذلك ستة هو الجواب. **امتحانه:**

جذر جذر ستة عشر؛ اثنان وجذر جذر أحد وثمانين؛ ثلاثة. والحاصل من ضرب أحدهما في الآخر ستة. وإن لم يكن المضروبان في مرتبة واحدة، ألحقنا أحدهما بالآخر كجذر خمسة في جذر جذر[5] عشرة، ربّعنا الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين. ثم سلكنا المسلك المقدّم. وقد يتكرّر العمل بالتربيع أو غير ذلك من الطرق[6] المودّية إلى للغرض في كل من المضروبين ليلحق أحدهما بالآخر، كجذر الأربعة في الضلع الأول لسبعة وعشرين على أنه كعب. فإنّ الأربعة إذا ربّعت، صارت ستة عشر وهو مال المال متجاوزا عن مرتبة الكعب. فلا سبيل إلى أن تربّع السبعة والعشرين ليحصل [7]/**٩ ٢ ٧**. [8]/وهذا كعب الكعب[9] متجاوزا من مرتبة مال المال. فالطريق المودّى إلى المطلوب، أن يضرب الأربعة التي هي المال في ستة عشر التي هي مال المال [10]/ليحصل كعب الكعب أربعة وستين. ويلتحق المضروبان ثم يضرب[11] **٤ ٦** في **٩ ٢ ٧** ليحصل **٦ ٥ ٦ ٦ ٤**. فإذا أخذنا الضلع الأول لهذا المبلغ على أنه كعب كعب، حصل ستة وهو المطلوب. وإن قيل الضلع الأول لثمانية مثلا على أنه كعب في الضلع الأول لسبعة[12] وعشرين على أنه كعب، ضربت الثمانية في سبعة وعشرين. والضلع الأول للحاصل على أنه كعب[13] جواب. وإذا عرفت ضرب هذه المراتب [14]/بعضها في بعض على سبيل الانفراد، سهل عليك ضربها مركّبة. [15]/فانّ المركّبات تنحلّ إلى المفردات، فيضرب بعضها في البعض ويجمع الحواصل.

---

[1] (٧١و) في –ت–.
[2] ٦ ٩ ٢ ١: ناقص في –ر–.
[3] (٩١ظ) في –أ–.
[4] (٦٤و) في –ر–.
[5] في جذر جذر: ناقص في –ر–.
[6] الطرق: الطرف في –ر–.
[7] (٩٢و) في –أ–.
[8] (٥٣ظ) في –س–.
[9] متجاوزا...الكعب: ناقص في –ر–.
[10] (٧١ظ) في –ت–.
[11] ثم يضرب: ناقص في –ر–.
[12] لسبعة: ناقص في –ش–.
[13] ضربت...كعب: ناقص في –ر–، كعب: ناقص في –س–.
[14] (٦٤ظ) في –ر–.
[15] (٩٢ظ) في –أ–.

المقدّمة الثانية[1]:

إذا أردنا أن نقسم عددا في منزل مّا على عدد آخر في منزل مّا[2]، فهناك مطلوبان:

الأول معرفة عددية الخارج والثاني معرفة جنسيّة. وقد مرّ الأول، وأمّا الثاني فنقول؛ لمّا كان الضرب عكس القسمة كما تقرّر. فإن كان مرتبتا [3]/المقسوم والمقسوم عليه كلتاهما في جانب واحد، أخذت[4] الفضل بينهما. فإن كان الفضل للمقسوم، كان الخارج من مرتبة الفضل في الطرف الذى فيه المقسوم والمقسوم عليه. [5]/فمال كعب الكعب على مال الكعب، الخارج كعب[6]. وجزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب، جزء الكعب. وإن كان الفضل للمقسوم عليه، كان [7]/الخارج من مرتبة الفضل ولكن في الطرف الآخر. فمال الكعب على مال كعب الكعب، الخارج جزء الكعب. وجزء مال الكعب على جزء مال كعب الكعب، الخارج كعب. وإن لم يكن بين المرتبتين فضل، كان الخارج من مرتبة الواحد. وإن كان كلّ من المرتبتين [8]/في جانب آخر، جمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج. لكن من جانب المقسوم فجزء الكعب على مال الكعب، الخارج جذء مال كعب الكعب. والكعب على جزء مال[9] الكعب، الخارج مال كعب الكعب. وكل واحد من [10]/هذه الأجناس إذا قسم على الواحد، فالخارج هو ذلك الجنس بعينه. وأمّا أن قسم الواحد على أي جنس، كان الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في الطرف الآخر. فالواحد على الكعب، الخارج [11]/جزء الكعب. والواحد على جزء الكعب، الخارج كعب. ونحن يمكننا أن نقسم أجناسا كثيرة على جنس واحد ولكن لا نقدر على العكس. أمّا الأول؛ فكعشرة أموال وستّة كعاب على [12]/شيئين. فإنا نقسم كلّا منهما على شيئين ليخرج خمسة أشياء[13] وثلاثة أموال[14]. وأما الثاني؛ فلعدم العلم بالتناسب. إذ القسمة [15]/طلب عدد نسبته إلى الواحد، نسبته المقسوم إلى

---

[1] المقدمة الثانية: ناقص في –ر–.
[2] عددا في منزل مّا على عدد آخر في منزل مّا: 'عددا ما على منزل آخرفي عدد ما' في –ش–.
[3] (٧٢و) في –ت–.
[4] أخذت: احدث في –ت–.
[5] (٥٤و) في –س–.
[6] كعب: ناقص في –ر–.
[7] (٩٣و) في –أ–.
[8] (٦٥و) في –ر–.
[9] كعب: زائد في –ش–.
[10] (٧٢ظ) في –ت–.
[11] (٩٣ظ) في –أ–.
[12] (١٨و) في –ش–.
[13] أشياءء: أموال في –ش–.
[14] أموال: كعاب في –ش–.
[15] (٥٤ظ) في –س–.

المقسوم عليه. وهذا لا يتصوّر في مثل هذه الصّورة، لاستحالة[1] شيء واحد إلى شيئين مختلفين نسبة واحدة. وإن قسمنا المقسوم على كل من مفردات المقسوم عليه مثل ما فعلنا في الأول لا بحئ ذلك مطابقا للمقصود. مثلا الخارج من قسمة [2]/الاثنين [3]/على أربعة عشر هو السبع. ولو قسمنا الاثنين على العشرة مرّة[4] وعلى الأربعة أخرى، كان الخارجان [5]/أعني الخمس والنصف أزيد من المقصود بخلاف ما، لو أردنا أن نقسم أربعة عشر على الاثنين مجموعا مرّة ومنقسما بالعشرة مرّة والأربعة الاخرى. فإنّ الخارج[6] على التقديرين يكون سبعة. ولمّية ضوابط الضرب والقسمة هذه المنازل شبيه بما مرّ في الدرجات وكسورها ومرفوعاتها فليتذكّر.

فائدة[7]:

فإن كان في المقسوم استثناء، جُبر به، ويقسم المقسوم المجبور على المقسوم عليه، ثم يقسم المقدار المجبور به أيضا على المقسوم عليه، ويلقى الخارج الثاني من الخارج الأول والباقي جواب. **مثاله:**

مائة كعب إلا عشرة أموال على عشرين[8] شيأ يقسم مائة كعب من غير استثناء على عشرين شيأ ليخرج خمسة أموال. ثم يقسم عشرة [9]/الأموال على عشرين شيأ، خرج نصف شيء. [10]/فإذا ألقيناه من الخارج [11]/الأول، بقي خمسة أموال إلا نصف شيء وهو المطلوب. ولا يخفي أنّ الاستثناء إن كان [12]/في المقسوم عليه، لم يصحّ العمل لمثل ما مرّ في هذه المقدّمة.

فائدة[13] أخرى:

إن قيل جذر مائة على جذر خمسة وعشرين، قسمت المائة على خمسة وعشرين وجذر الخارج جواب. وإن لم يكونا في مرتبة واحدة، ألحقت الأقلّ بالأكثر. مثل جذر المائة على جذر جذر

[1] نسبة: زائد في –س–.
[2] (٦٥ظ) في –ر–.
[3] (٧٣و) في –ت–.
[4] مرة: مثلا في –ش–.
[5] (٩٤و) في –أ–.
[6] الخارج: الحاصل في –ش–.
[7] فائدة: ناقص في –ر–.
[8] عشرين: عشرة في –ر–.
[9] (٩٤ظ) في –أ–.
[10] (٥٥و) في –س–.
[11] (٧٣ظ) في –ت–.
[12] (٦٦و) في –ر–.
[13] فائدة: ناقص في –ر–.

ستة عشر، فتربّع المائة. ثم يقسم عشرة الآف على ستة عشر ليخرج ستمائة وخمسة وعشرون. فجذر جذره أعني ضلعه الأول على أنه مال المال هو الجواب. وقد يتكرّر العمل بالربيع أو غير ذلك من الطرق المؤدّية إلى الغرض، كجذر [1]/المائة على[2] الضلع الأول لثمانية على أنها كعب. فتربّع المائة، فيكون عشرة الآف مال مالها متجاوزعن مرتبة الكعب. فتربّع الثمانية، فيكون أربعة وستّون، كعب الكعب متجاوزا عن مرتبة مال المال فالطريق [3]/الموصل إلى المطلوب. أن يضرب المال وهو المائة في مال المال ليحصل كعب الكعب ألف ألف. ثم يقسم المبلغ على أربعة وستين ليخرج[4] هذا ١٥٦٢٥. فالضلع الأول لهذا المبلغ على أنه كعب الكعب أعني [5]/الخمسة جواب. وإن قيل الضلع الأول لعدد مّا في منزل مّا [6]/على الضلع الأول[7] لعدد مّا في ذلك المنزل، كالضلع الأول لسبعة وعشرين على انها كعب على الضلع الأول للثمانية على أنها [8]/كعب أيضا. قسمت الأول على الثاني والضلع الأول للخارج على أنه في ذلك المنزل أيضا جواب. ففي المثال الخارج ثلاثة وثلاثة أثمان وضلعه الأول على أنه كعب واحد ونصف.

نكتة[9]:

فإن نسبت هذه المراتب بعضها إلى البعض، قسمت المنسوب على المنسوب إليه فالخارج حاصل النسبة[10]. فلو قيل ثلاثة أشياء[11] إلى تسعة أموال، قسمت الأول على الثاني، خرج ثلاثة جزء الشيء. وهو [12]/حاصل النسبة وذلك لأن[13] النسبة ضرب من القسمة.

---

[1] (٩٥و) في –أ–.
[2] جذر: زائد في –ر–.
[3] (٧٤و) في –ت–.
[4] ليخرج: ليحصل في –ر–.
[5] (٦٦ظ) في –ر–.
[6] (٥٥ظ) في –س–.
[7] الضلع الأول: ناقص في –ش–.
[8] (٩٥ظ) في –أ–.
[9] نكتة: ناقص في –ر–.
[10] النسبة: القسمة في –ش–.
[11] نسبتها إلى: زائد في –ر–.
[12] (٧٤ظ) في –ت–.
[13] لان: انّ في –ش–، –ت–.

المقدّمة الثالثة[1]

كل مرتبة من هذه المراتب سمّيها فرد كالشيء والكعب ومال الكعب، فلا جذر لها من حيث الجنسيّة. وإن كان لها ذلك من [2]/حيث العددية أي لا يوجد جنس. إذا ضرب في نفسه، حصل الجنس المفرد المفروض وكلّ مرتبة سمّيها زوخ فلها جذر من حيث الجنسيّة. وإن [3]/لم يكن لها ذلك من حيث العدديّة وجذرها سمّى نصف مرتبتها كالمال ومال المال ومال كعب الكعب. فإنّ جذورها الشيء، والمال، ومال المال وسبب ذلك شبيه بما مرّ في الكسور الستينيّة ومرفوعاتها. فإن أريد [4]/جذر مراتب كثيرة فإن كانت عدتها زوجا، فقد يكون لها جذر في بعض الأحوال كمال كعب الكعب، وكعبي كعب، ومالى كعب[5]، ومال مال، وكعبين ومال. فهذه ستة، وجذورها مال مال، ومال، وشيء وقد لا يكون لها ذلك ويعرف [6]/بالاستقراء. وإن كانت عدّتها فردا، [7]/فإن كانت ثلاثة، فمجموع الجذر الأعظم والأصغر. إن كانا مجذورين جذر، وإن لم يكنا مجذورين، [8]/فلا يكون لها جذر. مثال المجذور مال، وكعبان، ومال مال مجموع جذرى الأعظم والأصغر مال وشيء وهو الجذر المطلوب. وإن كانت خمسة، فإن كانا الأعظم والأصغر مجذورين، ضربت جذر أحدهما في الآخر. وضعّفت الحاصل، ونقصت المضعّف من المرتبة المتوسطة وزدت [9]/جذر الباقي. إن كان مجذورا على جذرى الأعظم والأصغر، فالمبلغ مطلوب. **مثاله:**

مال مال ومالا كعب وثلاثة كعاب كعب ومالا مال كعب ومال كعب كعب. جذر الأصغر مال، وجذر الأعظم مال مال. وحاصل ضرب [10]/أحدهما في الآخر كعب كعب، مضعفه كعبا كعب، الباقي من نقصان المضعّف[11] عن وسطي المراتب كعب كعب، جذره كعب. زدناه على جذرى الأعظم [12]/والأصغر، بلغ المطلوب مالا وكعبا ومال مال. وأنت تعرف من استقراء المراتب الخمس المركّبة وجذورها، أنه لا شيء ولا واحد من الخمسة المركّبة بمجذوره إلا وجذورها

---

[1] المقدمة الثالثة: ناقص في ـرـ.
[2] (٩٦و) في ـأـ.
[3] (٦٧و) في ـرـ.
[4] (٥٦و) في ـسـ.
[5] ومالى كعب: 'وثلاثة أموال كعاب' في ـشـ، ـرـ.
[6] (٧٥و) في ـتـ.
[7] (٩٦ظ) في ـأـ.
[8] (١٨ظ) في ـشـ.
[9] (٦٧ظ) في ـرـ.
[10] (٩٧و) في ـأـ.
[11] المضعّف: الكعب في ـرـ.
[12] (٧٥ظ) في ـتـ، (٥٦ظ) في ـسـ.

ثلاثة أجناس متتالية في النسبة كالمال والكعب ومال المال أو[1] المال ومال الكعب ومال كعب الكعب وغيرها. فإن فقدت هذه الشرائط، كان مجموع المركّبات الخمس أصمّ وهكذا في المراتب الثالث. وأمّا إن كانت المركبات الفرد أكثر من خمس، فإيرادها غير لايق بهذا [2]/الكتاب.

المقدّمة الرّابعة[3]

إذا أريد جمع هذه المراتب، فإن كانت من جنس واحد، ثنّيت في اثنين. مثل شيء وشيء، فيقال [4]/شيأن ومثل كعب[5] كعب، فيقال كعبان أو جعلت مميّذة لعدد الأجناس فيما فوق ذلك. مثل ثلاثة كعاب، وخمسة أموال واحد عشر شيأ. وإن لم يكن من جنس واحد، عطفت بعضها على البعض. وإن كان في[6] أحد الجانبين استثناء، [7]/جبرته بمثله من الجانب الآخر.

فلو قيل اجمع ستة أشياء إلا خمسة إلى عشرة أشياء وعشرة، فالجواب ستة عشر شيأ، وخمسة. ولو قيل اجمع جذر مائتين إلا عشرة إلى مائتين إلا جذر عشرة، فالجواب مائة وتسعون، وجذر مائتين [8]/إلا جذر عشرة. فإنّ الاستثناء [9]/في الأول نجبر بمثله من مائتين في الطرف الآخر، فيرتفع الاستثناء من الأول. وينقص من المائتين عشرة، ويبقى الاستثناء في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الأول وهكذا جذر المائتين ليس له مجانس تجمعه به فعطفت بالواو. إن أريد تفريق هذه المراتب بعضها عن بعض فإن كان متجانسين، نقص الأقل من الأكثر أو من المساوى. وإن كان غير متجانسين، استثنى القليل من الكثير. وإن كان في المنقوص [10]/استثناء، جبر وزيد مثله[11] على المنقوص منه ثم فرّق كستّة أشياء إلا خمسة من عشرة [12]/كعاب. جبر الأول بالخمسة وزيد مثلها في الثاني، فالجواب عشرة كعاب، وخمسة إلا ستة أشياء.

---

[1] مال: زائد في –ش–.
[2] (٩٧ظ) في –أ–.
[3] المقدمة الرابعة: ناقص في –ر–.
[4] (٦٨و) في –ر–.
[5] و: زائد في –ت–، –س–.
[6] في: ناقص في –ت–.
[7] (٧٦و) في –ت–.
[8] (٥٧و) في –س–.
[9] (٩٨و) في –أ–.
[10] (٦٨ظ) في –ر–.
[11] مثله: ناقص في –ر–.
[12] (٧٦ظ) في –ت–.

فائده[1]:

[2]/إن قيل اجمع جذر تسعة إلى جذر ستة عشر، ضربت التسعة في الستة عشر وزدت[3] جذري. الحاصل على مجموع التسعة والستة عشر وجذر المبلغ جواب. ولتفريق جذر التسعة من جذر الستة عشر، نقصت جذرى الحاصل من مجموع العددين وجذر الباقي جواب.

تذنيب[4]

إنّ علم الجبر والمقابلة كمطلق الحساب. لابدّ فيه من معلومات مخصوصة يتوسّل[5] بها إلى استخراج المجهولات [6]/والمعلومات لا تكون أقلّ من الاثنين تشبيها بما قيل في المنطق. إنّ التعريف بالمفرد محال ومن المعلومات ما يعطيه السائل من المقادير مثل جذر[7] كذا وضلع كذا والدينار والدرهم أو من الأعمال كالضرب والقسمة [8]/وغيرهما أو مركّبة من القبيلتين. كما لو قيل أي[9] عدد إذا ضربته في ضعفه وزدت على المبلغ [10]/ثلاثة [11]/يصير كذا، فالضرب في الضعف من معطيات السائل وهو عمل، والثلاثة منها وهو مقدار، والزياده أيضا من جملة المعطيات[12] والقول المجمل في هذا الباب. إن يفرض المجهول جنسا من الاجناس مناسبا لكلام السائل، فإن وصفه بالمربّعية، فرض المجهول مالا. وإن وصفه بالمكعّبية[13]، فرض كعبا. وإن لم يكن قد وصفه بما يناسب هذه الأجناس، فرض شيأ أو مركّبا من جنسين على سبيل الجمع أو الاستثناء. ثم تساق المسألة، حسب ما اعطاها السائل مهتدئا بالحدس الصائب والذكاء الثاقب إلى أن يحصل جنس يعادل جنسا. وذلك ثلاثة [14]/مسائل:

---

[1] فائده: ناقص في –ر–، أخرى: زائد في –ر–.
[2] (٩٨ظ) في –أ–.
[3] ضعف: زائد في –ش–.
[4] تذنيب: ناقص في –ر–.
[5] يتوسّل: يتوصل في –ش–.
[6] (٥٧ظ) في –س–.
[7] جرّر: جذر في –ش–.
[8] (٩٩و) في –أ–.
[9] ايّ: انّ في –ت–.
[10] (٦٩و) في –ر–.
[11] (٧٧و) في –ت–.
[12] السائل: زائد في –ر–.
[13] بالمكعبية: الكعبية في –ت–.
[14] (٩٩ظ) في –أ–.

الأولي: أشياء تعدل عددا.

/[1]**الثانية:** أشياء تعدل أموال.

الثالثة: أموال تعدل عددا، وتسمّى هذه المسائل الثلاث مفردات أو جنسان يعدلان [2]/جنسا[3] وهى ثلاث اخر:

الأولي: أموال وأشياء تعدل عددا.

/[4]**الثانية:** أموال وعدد تعدل أشياء.

الثالثة: أشياء وعدد تعدل أموال وتسمّى مقترنات.

وحصر هذه المسائل في الستّة. ليس على سبيل الوجوب [5]/بل لأنّ عقول الاكثرين قصُرت عن إدراك الطريق إلى غيرها. وكيف تنحصر في هذه والأجناس ذاهبة إلى حيث لا يتناهى في جانبي الصعود والانحدار. وتبعها تراكيب ثنائية وثلاثية غير متناهية أيضا وههنا استبان صدق قول ربّ العزّة وما أو تيتم من [6]/العلم إلا قليلا. ولأنّ الأجناس المتعادلة كلّما كانت عدّتها أقلّ تَعَرُّفُ المجهول منها أسهل والأشياءء المتساوية. إذا زيدت عليها أو نقصت عنها متساوية، حصلت أو بقيت متساوية. فإن كان في أحد الجانبين استثناء، جُبر وزيد مثل ذلك على الطرف الآخر وهذا هو الجبر. وإن كانت في الطرفين أجناس متماثلة، نقصت منها بعدّة واحدة، [7]/وهذه هي المعاملة[8] وسيرد عليك الأمثلة.[9]

[1] (١٩و) في –ش–.
[2] (٥٨و) في –س–.
[3] يعدلان جنسا: ناقص في –ر–.
[4] (٧٧ظ) في –ت–.
[5] (٦٩ظ) في –ر–.
[6] (١٠٠و) في –أ–.
[7] (٧٨و) في –ت–.
[8] المعاملة: المقابلة في –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
[9] وسيرد عليك الامثلة: ناقص في –ش–، –ر–.

الفصل الثاني[1]

في

المسائل السّت الجبريّة

المسألة الأولي:

من المفردات؛ أشياء تعدل عددا. والطريق في استخراج الشيء أن يقسم العدد على عدد الأشياء ليخرج الشيء. مثلا سوق المسألة اقتضى إنّ أربعة أشياء تعدل [2]/عشرة. قسمت [3]/العشرة على الأربعة، خرج اثنان ونصف وهو الشيء. [4]/وإن كان في أحد الطرفين كسر أو في كليهما، ضربت كلا منهما في مخرج كسر الطرف ذى الكسر[5] أو في المخرج المشترك بين كسريهما. ثم تقسم حاصل العدد على حاصل الأشياء. **مثاله:**

ثلاثة أشياء وثلث تعدل عشرة. ضربت كلا منهما في الثلاثة مخرج الثلث، حصل من الأشياء عشرة ومن العدد ثلاثون. قسمت الثاني على الأول، خرج[6] ثلاثة وهو الشيء. **مثال آخر:**

أربعة أشياء وسدس تعدل سبعة ونصف. المخرج المشترك بين النصف والسدس ستة. فحاصل [7]/عدد الأشيء فيه خمسة وعشرون، وحاصل العدد فيه خمسة وأربعون. والخارج من[8] الثاني على الأول واحد وأربعة أخماس وهو الشيء.

المسألة الثانية:

[9]/من المفردات؛ أشياء تعدل أموالا. الطريق فيها أن تقسم عدد الأشياء على عدد الأموال[10] ليخرج الشيء. **مثاله:**

---

[1] الفصل الثاني: ناقص في –ر–.
[2] (٥٨ظ) في –س–.
[3] (١٠٠ظ) في –أ–.
[4] (٧٠و) في –ر–.
[5] الطرف ذى الكسر: ناقص في –ر–.
[6] خرج: حصل في –ر–.
[7] (٧٨ظ) في –ت–.
[8] قسمة: زائد في –ر–.
[9] (١٠١و) في –أ–.
[10] أو ننسب إليه: في الهامش في –س–.

مائة شيء تعدل عشرين مالا. قسمت الأول على الثاني، خرج خمسة وهو الشيء. فإن كان في أحد الجانبين أو في كليهما كسر، فالعمل على قياس ما مرّ آنفا.

المسألة الثالثة:

من المفردات؛ أموال تعدل عددا. الطريق فيها أن تقسم العدد على عدد الأموال وجذر الخارج هو الشيء. **مثاله:**

أربعة [1]/أموال تعدل مائة. قسمت المائة [2]/على الأربعة، خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء.

المسألة الرّابعة:

وهي الأولي من المقترنات؛ أموال وأشياء تعدل عددا. الطريق فيها أنّ المال إن لم يكن واحدا، فإن كان زائدا عليه، رددته [3]/إليه. وإن كان ناقصا، أكملته وتفعل تلك النسبة بالأشياء والعدد. فتربّع نصف عدد تلك الأشياء، وتزيد الربّع على ذلك العدد، وأخذت[4] جذر المبلغ، ونقصت نصف عدد الأشياء منه والباقي هو الشيء. **مثاله:**

على سبيل الردّ؛ ثلاثة[5] أموال واثنا عشر شيأ تعدل ثلاثة وستين. رددت المال إلى الواحد، والأشياء إلى أربعة، والعدد إلى واحد وعشرين بنسبة المال. ثم ربّعت نصف عدد الأشياء أعني الاثنين، حصل أربعة، زدناها على العدد أعني احدا وعشرين. بلغ خمسة وعشرين جذرها خمسة، نقصنا منها نصف عدد الأشياء، بقي ثلاثة وهو الشيء. **مثال آخر:**

على سبيل الإكمال؛ نصف مال وثمانية أشياء تعدل ثمانية ونصفا. وبعد تكميل المال، مال وستة عشر [6]/شيأ تعدل سبعة عشر. نصف عدد الأشياء ثمانية، مربّعها أربعة وستون، [7]/زدناها على العدد، بلغ أحد وثمانين، جذره [8]/تسعة. نقصنا منها ثمانية، بقي واحد وهو الشيء.

---

[1] (٧٠ظ) في –ر–.
[2] (٥٩و) في –س–.
[3] (٧٩و) في –ت–، (١٠١ظ) في –أ–.
[4] أخذت: احدث في –ت–.
[5] ثلاثة: ناقص في –ر–، –س–.
[6] (١٠٢و) في –أ–.
[7] (٧١و) في –ر–.
[8] (٧٩ظ) في –ت–.

المسألة الخامسة:

وهي الثاني من المقترنات؛ أموال وعدد تعدل [1]/أشياء. فبعد الردّ أو الإكمال أن احتيج [2]/إلى ذلك، تربّع نصف عدد الأشياء. وتنقص العدد من المربّع، وجذر الباقي يزاد على نصف[3] الأشياء[4] ليحصل الشيء أو تنقص من نصف الأشياء ليبقى الشيء. **مثال ذلك:**

مال واحد وعشرون تعدل عشرة أشياء. مربّع نصف عدد الأشياء، خمسة وعشرون. وبعد نقصان العدد عنه، يبقى أربعة، جذرها اثنان. تزيدهما على نصف عدد الأشياء ليكون الشيء سبعة أو [5]/تنقصهما منه ليكون الشيء ثلاثة. وبالردّ أو الإكمال ننسج على هذا المنوال وفي هذه المسألة. إن كان العدد أكثر من مربّع نصف عدد الأشياء، كانت المسألة مستحيلة. وإن سواه، فالشيء نصف عدد الأشياء.

المسألة السادسة:

وهي [6]/الثالثة من المقترنات؛ أشياء وعدد تعدل أموالا. فبعد الردّ أو اكمال المال[7] أن احتيج إلى ذلك، تربّع نصف عدد الأشياء. وتزيد المربّع على العدد، وتأخذ جذر المبلغ، [8]/وتزيد على نصف عدد الأشياء فهو الشيء. **مثال ذلك:**

ستة أشياء وأربعون درهما تعدل مالا. مربّع نصف الستة، تسعة ومجموع المربّع والعدد، تسعة وأربعون. جذر المبلغ، سبعة زدناها على الثلاثة نصف العدد الأشياء، بلغ عشرة وهو الشيء.

[9]/فهذه القوانين إذا ايقنت حفظها، ملكت [10]/زمام استخراج مطالب شريفة في فنّ الحساب وهو الموفق للصّواب. تم[11] الكتاب بعون الملك الوهّاب.[12]

---

[1] (٥٩ظ) في –س–.
[2] (١٩ظ) في –ش–.
[3] عدد: زائد في –ش–.
[4] وننقص...الأشياء: مكرر في –ش–.
[5] (١٠٢ظ) في –أ–.
[6] (٨٠و) في –ت–.
[7] المال: ناقص في –ش–.
[8] (٧١ظ) في –ر–.
[9] (١٠٣و) في –أ–.
[10] (٦٠و) في –س–.
[11] تم: ثم في –أ–.
[12] تم الكتاب بحمد الله وعونه في يوم السبت تاسع شهر ذي القعده الحرام من شهور سنة ثمان وستين وثمانمائة على يد ألفقير احمد بن مسعود النابلوسى عفا الله عنهما بمنه وكرمه والحمدلله وحده وصلوته على سيدنا محمد اله وصحبه وسلامة وحسبنا الله ونعم الوكيل: زائد في –ش–؛ الناقص بعد من هذا في –ر–،–ش–.

تذنيب

إنه كان من حسن الإتفاق بعد طول الفراق أنّي أستسعدت بالمعاودة إلى جانب الملك الأعظم ولىّ [1]/الايادى والنعم، مستخدم أرباب السيف والقلم، ناشر الرأفة والإحسان، واسطة عقد نوع الانسان، سلطان الافاضل والاعالى، موسّس قواعد المعانى والمعالى، رافع اعلام الصّدق، ناشرا الوية الحق، مربّى العلماء ومقوى الضعفاء ومعين الاقوياء، المنصور من السماء المظفّر على الاعداء، شمس الملة والحق والدنياء والدين، [2]/جمال الاسلام ومغيث المسلمين، سر الله في الأرضين، أفضل المتبحّرين وأعلم المتأخرين محمد ابن الملك الأعظم السعيد المغفور ملك ملوك الاسلام خليفة الله في أرضه "جمال الحقّ والدين إبرهيم بن محمد الطّيبىّ" أعزّ الله أنصاره وضاعف في بسيط الأرض اقتداره. فانصرفَتْ همّة العليه والتفت خاطره العاطر إلى مطالعة هذه الرسالة. وإن كان مستغنيا عن مثلها ثقوب ذهنه الوقاد ونفوذ طبعه النقاد. فاشار مدّ ظلّه واشارته غنم وطاعته حَتم. [3]/أنّ اُلحِقَ [4]/بها حساب الخطأين وحساب وزن الأعمال ليكون الكتاب طالعا طلوع البدر التمّ وجامعا من دون نظائره الأهمّ والمهمّ. ولعمرى أنّ المليك الذى ستخرج [5]/من الخطأين صوابا لهو أولى بأن يجوز من الصواب ثوابا. فامتثلتُ أمره المطاع وبمثله. يشرّف الأبصار ويشنّف الأسماع. فاقول:

أمّا حساب الخطأين

فمعناه أن تفرض ما شيئت من العدد في جواب ما سُئِلتَ عنه. وتعمل به ما أُعطيتَ من الأعمال فإن أصبتَ فالزم. وإن أخطأت، فإمّا بالزيادة أو بالنقصان وعلى التقديرين. فرضت عددا آخر، وامتحنته، فإن أصبت فيها وإن أخطأت. فإما بالزيادة أو بالنقصان، فتستخرج من الخطأين صوابا والطريق أن تضرب المفروض الأول في الخطأ الثاني وتحفظه. ثم تضرب المفروض الثاني في الخطأ الأول وتحفظه. فإن كان الخطآن زائدين معا أو ناقصين [6]/معا، قسمت الفضل

[1] (٨٠ظ) في –ت–.
[2] (١٠٣ظ) في –أ–.
[3] (٦٠ظ) في –س–.
[4] (٨١و) في –ت–.
[5] (١٠٤و) في –أ–.
[6] (٨١ظ) في –ت–.

من المحفوظين [1]/على الفضل بين الخطأين فما خرج فهو الصواب. وإن كان أحد الخطأين زائدا أو الآخر ناقصا، قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين فما خرج فهو الصواب.

مثال ذلك:

إن قيل ما الخارج من قسمة المائتين [2]/على العشرة حتّى لو ضرب في المقسوم عليه، عاد المقسوم. فإن قلتَ أنه عشرون، فصواب. لأنك إذا ضربتَ العشرين في العشرة، حصل مائتين. وإن فرضتَ أنه خمسة وعشرون، فإذا ضربته في العشرة، حصل مائتان وخمسون وهو خطأ بالزيادة وهى خمسون، وهو الجطأ الأول زائدا. فنفرض عددا آخر كاثنين وعشرين ونمتحنه بالشروط، يحصل مائتان وعشرون وهو خطأ أيضا بزيادة عشرين. فنضع المقادير هكذا المفروض الأول **٥ ٢**، [3]/الخطأ الأول **٥ ٥**، المفروض الثاني **٢ ٢**، الخطأ الثاني **٥ ٢**. المحفوظ الأول وهو حاصل [4]/المفروض الأول في الخطأ الثاني **٥ ٥ ٥**، المحفوظ الثاني وهو حاصل المفروض الثاني في الخطأ الأول **٥ ٥ ١ ١**. الفضل من المحفوظين **٥ ٥ ٦**، الفضل بين الخطأين **٥ ٣**. الخارج من قسمة الأول على الثاني **٥ ٢** وهو المطلوب وقس على هذا. إن كان الخطآن ناقصين أو من الخلط. وأعلم أنّ من شرط حساب الخطأين، أن يكون الفضل بين أحد المفروضين والمطلوب. إذا نسب إلى الفضل بين الآخر وبينه، كنسبة الخطأ الأول إلى خطأ الثاني. فإن لم يكن هذا التناسب محفوظا، لا يمكن استخراج المسألة بالخطأين.[5]

[6]/وأمّا الميزان

فهو مقدار يغلب على [7]/الظنّ، خطأ العمل من صحّة وكيفية أن تُلقى عددا مّا مرّة بعد أخرى من الموزون إلى أن يبقى ما يساويه أو أقلّ منه. ويكون الباقي هو ميزانه بذلك الموزون به. والوزن بجميع الأعداد جائز إلا أنّ عادتهم فيه جارية بالتسعة غاليا وبالأحد عشر كثيرا. والطريق المختصر في الوزن بالتسعة هو أن تجمع مفردات العدد بصورتها، وتلقى من المبلغ

---

[1] (١٠٤ظ) في –أ–.
[2] (٦١و) في –س–.
[3] (١٠٥و) في –أ–.
[4] (٨٢و) في –ت–.
[5] والله اعلم: زائد في –س–.
[6] (٦١ظ) في –س–.
[7] (١٠٥ظ) في –أ–.

تسعة تسعة. فإن عظم المبلغ، اعتبرت صورة مفردات المبلغ وهلمّ جرّا إلى أن تعرّف الميزان. ونحن نفصّل ميزان كلّ عمل من الأعمال المذكورة في الكتاب على الترتيب.

التضعيف

تأخذ ميزان ذلك العدد الذى تريد أن تضعّفه ثم نضعّف الميزان. فإن زاد على تسعة، ألقيت التسعة وحفظت الباقي. ثم نأخذ ميزان [1]/العدد بعد التضعيف. فإن لم يوافقه، كان الحساب خطأ.

مثاله:

العدد الموضوع هنالك **٢ ٧ ٣ ٥ ٥ ٦**. جمعناها بصورتها فكان ثلاثة وعشرين. ألقيناها تساع، بقي خمسة، ضعفناها، وألقينا منه تسعة، بقي واحد وهو الميزان. مضعف العدد **٤ ٤ ٧ ٥ ٥ ٣ ١** صور مفرداتها تسعة عشر. ألقينا منها التسعة مرتين، بقي واحد وهو الموافق للميزان.

التنصيف

[2]/العدد المذكور هناك **٣ ٤ ٥ ٦ ٥ ٨** ميزانه ثمانية. ميزان الباقي بعد التنصيف ثمانية ونصف. ضعّفناه، صارت سبعة عشر، ألقينا منه تسعة، بقي ثمانية وهو المطلوب.

الجمع

العدد المزيد **٣ ٥ ٤ ٥ ٢ ١** ميزانه ستة، المزيد عليه **٧ ٦ ٨ ٩ ٣** ميزانه أيضا ستة. مجموعها اثنا عشر وبعد القآء [3]/التسعة، يبقى ثلاثة وهو الميزان المجموع بعد العمل.

التفريق

المنقوص **٦ ١ ٤ ٧** ميزانه تسعة، والمنقوص منه **٣ ٢ ٥ ٥ ٨** ميزانه أيضا تسعة. نقصنا ميزان المنقوص من ميزان المنقوص منه. لم يبق شيء فميزان الباقي بعد التفريق وهو **٧ ٦ ٧٧**. يجب أن يكون تسعة وهو كذلك. وهما لم يكن اسقاط ميزان المنقوص من ميزان المنقوص منه. زدت تسعة على الميزان المنقوص ونقصت ثم قابلت بالباقي.

[1] (١٠٦و) في –أ–.
[2] (٦٢و) في –س–.
[3] (١٠٦ظ) في –أ–.

الضرب

المضروب /[1]٢ ٣ ٥ ٤ ميزانه تسعة، المضروب فيه ٨ ٦ ٥ ميزانه واحد. حاصل ضرب أحد الميزانين في الآخر أيضا تسعة. قابلنا بها ميزان الحاصل من المضروب وهو ٦ ٧ ١ ٥ ٩ ٢ ٢[2] فوجدناهما متوافقين.

القسمة

المقسوم ٥ ٤ ٥ ٥ ٨ ٦ /[3]ميزانه ٥، المقسوم عليه ٥ ٥ ٢ ميزانه ٣. الخارج من القسمة ٦ ٦ ٢ ميزانه اثنان. الباقي من القسمة /[4]كسورا ٥ ١ ٢ ميزانه ثمانية. ضربنا ميزان الخارج من القسمة في ميزان المقسوم عليه، حصل ستة. زدنا عليها ميزان الباقي، بلغ أربعة عشر. ألقينا منه تسعة، بقي خمسة وهو مثل ميزان المقسوم، فعرفنا صحّة العمل.

الجذر والكعب وغيرهما

نأخذ ميزان سطر العدد ونحفظ، وبعد العمل نأخذ ميزان الخارج، ونضربه في نفسه مرّة للمجذور ومرّتين للكعب وعلى هذا. ونزيد على الحاصل ميزان الباقي من سطر العدد ونلقى /[5]من المجموع تسعة تسعة ونقابله بالمحفوظ.

والوزن

بالأحد عشر مثل الوزن بالتسعة إلا أنك تلقى الأحد عشر من نفس العدد من غير /[6]اعتبار مفرداتها إلى أن يبقى أقلّ من أحد عشر وهو الميزان وباقي العمل كما قلنا.

واعلم

إنّ شرط الحساب تفريغ الذهن له، والاعتماد على اعتمال التدبر، والتثبّت، والاحتياط، ومراجعة العمل في غير وقت الملال والكلال. ولا سيّما إذا كنت قد عملت بالجدول كما وصفنا[7] لك في هذا الكتاب، فإنك من معاودة صورة العمل على استظهار. وتمكّن ولو بعد شهر وأكثر، ولعلّ

---

[1] (٨٣ظ) في –ت–.
[2] ٦ ٧ ١ ٥ ٩ ٢ ٢: ٦ ٧ ١ ٥ ٦ ٢ ٢ في –س–.
[3] (١٠٧و) في –أ–.
[4] (٦٢ظ) في –س–.
[5] (٨٤و) في –ت–.
[6] (١٠٧ظ) في –أ–.
[7] وصفنا: وضعنا في –س–، –ت–.

ذلك من مخصوصاتنا. وليس الاعتماد على الموازين دأبَ أولي العزم والجزم من هذا الفنّ. [1]/فإنه أن صحّ الحساب صحّ الميزان، وإن لم يصحّ الميزان لم يصحّ الحساب. وليس أن صحّ الميزان [2]/صحّ الحساب، وإن لم يصحّ الحساب لم يصحّ الميزان. [3]/لاحتمال الغلط في الحساب وفي الوزن بحيث يتوافقان بعد الغلطين. لكنّه نافع في تشحيذ الذهن ومؤكّد لصحّة العمل. والعمدة هي ما ذكرنا والتوفيق من واهب الجود[4]، ومفيض الخير والجود. اتّفق الفراغ من تحرير هذه الرسالة الشريفة في أوائل ذى الحجة ٨ ٦ ٨[5].

---

[1] (٦٣و) في –س–.
[2] (١٠٨و) في –أ–.
[3] (٨٤ظ) في –ت–.
[4] الجود: الوجود في –س–، زيادة: 'تم في تاريخ ٥ ٧ ٨' زائد في –ت–.
[5] اتفق...٨ ٦ ٨: ناقص في –س–، –ت–.

SONUÇ

7.-8./13.-14. yy. İslam bilim adamlarından biri olan "Nizâmuddîn Hasan b. Muhammed b. Hüseyin el-Kummî en-Nîsâbûrî el-Ma'rûf bi-Nizâmi'l-A'rec" muhtemelen 7./13. yy'ın ortalarında doğdu ve 1327 veya 1329'dan sonra vefat etti.

Tefsir, dilbilimi, astronomi, astronomi aletleri, matematik ve felsefe alanlarında çalıştı. Nasruddin Tûsî'nin öğrencisi Kutbuddin Şîrâzî'nin öğrencisi oldu ve ondan muhtemelen astronomi ve matematik alanında dersler aldı. Tûsî'nin dolaylı olarak öğrencisi oldu ve onun eserlerini takip ederek şerhler yazdı.

Müellifin çeşitli alanlarda pek çok eseri mevcuttur. Nîsâbûrî'ye aidiyeti kesin olanlardan tespit edebildiğimiz kadarıyla biri tefsir, ikisi dilbilimi, beşi astronomi, biri astronomi aletleri, ikisi matematik alanında olmak üzere toplam on bir eseri bulunmaktadır. Matematik alanında yazdığı iki eserden biri çalışmamızın konusunu oluşturan *Şemsiyye fi'l-Hisâb* diğeri de Farsça olarak telif edilmiş *Şemsiyye*'ye oldukça benzeyen *Kavâidu'l-Hisâbiyye*'dir.

İslam matematik tarihindeki üç önemli hesap geleneği olan hevâi, hindî ve sittînî hesaplarından Hindî ve sittînî hesabı konu edinen Şemsiyye'de Nîsâbûrî'nin sayı tarifi İhvan-ı Safâ'nın sayı teorisi bağlamında değerlendirilebilir.

Şemsiyye'nin hesap bahsi modern matematiğin kullandığı "onluk konumsal hesap" olan "hindî hesabı"nı konu edinir. Hintli âlimlerden intikal eden ve 3./9. yy.'da Harizmî'nin ortaya koyduğu hindî hesap geleneğinin devamı niteliğindedir.

İslam matematiğinin diğer bir hesap sistemi olan "sittînî hesabı" altmış tabanlı sayı teorisine dayanır ve eski Bâbil'den Suriye ve Pers kanalları ile Araplara ulaşmıştır. Daha çok astronomi alanında kullanılan sittînî hesap, hindî hesabın İslam matematiğine girmesiyle matematikteki kullanımı oldukça azalmasına rağmen genel hesap kitaplarında bir gelenek olarak uzun yıllar devam ettirilmiştir. Nîsâbûrî'nin bu konuya yer vermesi de bu gelenek içerisinde değerlendirilebilir.

Çizgileri, yüzeyleri ve cisimleri ölçme yollarını öğreten ilim olan "misâha", İslam matematikçilerinin Hint ve Grek'ten devşirdiklerini geliştirmeleri ile hem teorik hem de pratik bir yön ihtiva etmektedir. *Şemsiyye*'nin misâha bahsi de bu geleneğin devamında görülmesi gerekmektedir.

Bir nevi denklem çözme ilmi diyebileceğimiz "cebir ve mukâbele" ilmi, Harizmî'nin bu konu üzerine bir eser telif etmesi ile bağımsız hale gelmiştir. Harizmî'den sonraki İslam matematikçileri bu konu üzerine çalışmışlar, yenilikler ortaya koymuşlar ve Avrupa'yı "cebir" ile tanıştırmışlardır. Nîsâbûrî'de bu geleneği devam ettirmiş açıklamalı örnekleri ile konuyu derinlemesine ele alarak öğrenciye konuyu iyice kavratmayı hedeflemiştir.

Şemsiyye'nin son konularını oluşturan "çift yanlış hesabı" ve "mîzan/sağlama" da yine İslam matematik tarihinde genel hesap kitapları içerisinde çoğunlukla zikredilen ve uzun yıllar devam eden bir gelenek içerisinde görülebilir.

Özet olarak *Şemsiyye* orta seviye ve hacimde, açıklamalı örnekleri ile bir öğrenci için ideal nitelikte bir eserdir. Zaten eser Ali Kuşçu'nun talebelerinden Bircendî ve Kirmânî tarafından şerhedilmiş ve Semerkant matematik-astronomi okulunda okutulmuştur. Bundan başka eser Ali Kuşçu'ya yani 15. yy'ın ortalarına kadar Osmanlı medreselerinde hesap kitabı olarak okutulmuştur.

KAYNAKÇA

EL-ÂMİLİ, Muhsin el-Emin el-Hüseyni, Thk. Hasan Emin (1983), *A'yanü'ş-Şia*, Darü't-Taaruf, Beyrut

BABANZADE BAĞDATLI, İsmail Paşa, Tsh. Kilisli Rifat Bilge, İbnülemin Mahmud Kemal İnal (1967), *Hediyyetü'l-Arifin Esmai'l-Müellifin ve Asarü'l-Musannifin,* Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara

BİLMEN, Ömer Nasuhi (1974), *Büyük Tefsir Tarihi, Tabakatü'l-Müfessirin***,** Bilmen Yayınevi, İstanbul.

BOSWORTH, Ce. (2000), "Tûsî", *Encyclopedia of İslam,* Cilt 10, New Edition.

CELLAD, Macid Zeki (2000), *En-Nisaburi ve Menhecuhu fi't-Tefsir*, Dâru'l-Fikr, Amman.

DAFFA', Ali ve Celal Şevki (1985), *el-Ulûmu'r-Riyâdiyye fi'l-Hadârati'l-İslâmiyye*, John Wiley & Sons, England.

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

FAZLIOĞLU, İhsan (1997), "Harizmî", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Cilt 16, TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, İstanbul.

__________, İhsan (1993), "Cebir", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Cilt 7, TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, İstanbul.

__________, İhsan (1998), "Osmanlılarda Hesap", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Cilt 17, TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, İstanbul.

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

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

__________, İhsan (2004), *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş*, Dergah yayınları, İstanbul.

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

GÖKDOĞAN, Melek Dosay (2002), "Kerecî", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Cilt 25, TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, Ankara.

HANSARİ, Muhammed Bakır b. Zeynelabidin b. Cafer el-Musevi, thk. Esedullah İsmailiyyan (1971), *Ravzatü'l-Cennat fi Ahvali'l-Ulema ve's-Sadat*, El-Matbaatü'l-Hayderiyye, Kum.

http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/index.html, (2007)

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

İZGİ, Cevat (1997), *Osmanlı Medreselerinde İlim,* İz Yayınları, İstanbul.

EL-KÂŞÎ, Cemşid (1977), Thk. Nadir Nablûsî, *Miftâhu'l-Hisâb*, Matbaa Câmia, Dımeşk.

KATİP ÇELEBİ, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah (1941), *Keşfü'z-Zünun an Esami'l-Kütüb ve'l-Fünun,* Tsh. M. Şerefettin Yaltkaya, Kilisli Rifat Bilge, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

____________, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah ve Babanzade Bağdatlı İsmail Paşa (1972), Birlikte Ciltlenmiş: *İzahü'l-Meknun fi'z-Zeyl ala Keşfi'z-Zünun an Esami'l-Kütüb,* Tsh. M. Şerefettin Yaltkaya, Kilisli Rıfat Bilge, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

___________, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah (1837), *Keşfü'z-Zünun an Esami'l-Kütüb ve'l-Fünun: Lexicon Bibliographicum et Encyclopedicum,* Edited and Translated by Gustavus Fluegel, Dâr es-Sadr, Beyrut.

KAYA, Mahmut (2003), *İslam Filozoflarından Felsefe Metinleri*, Klasik Yayınları, İstanbul.

KAYS, Âl-i Kays (1984), *El-İraniyyun ve'l-Edebi'l-Arabi: Ricâlu'l-Ulûmi'l-Kur'ân*, Müessetü'l-Buhûs ve Tahkikat, Tahran.

KEHHALE, Ömer Rıza (1993), *Mu'cemü'l-Müellifin: Teracimu Musannifi'l-Kütübi'l-Arabiyye,* Müessesetü'r-Risale, Beyrut.

EL-KERECÎ, Ebu Bekr Muhammed b. Hasan (1986), Thk. Sami Şelhub, *el-Kâfî fi'l-Hisâb*, Menşûrât Câmia, Halep.

KİNG, A. David (1986), *A Survey of the Scientific Manuscripts in the Egyptian Nation*, American Research Center.

KÖPRÜLÜ, Fuad (1942), "Merâga Rasathanesi Hakkında Bazı Notlar", *Belleten,* Sayı 6.

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

MORRİSON, Robert Gordon (1998), *The İntellectual Devolepment of Nizam al-Din al-Nisaburi*, Basılmamış Doktora Tezi, Columbia University.

NASR, Seyyid Hüseyin (1989), *İslam ve İlim*, Çev. İlhan Kutluer, İnsan Yayınları, İstanbul.

EN-NÎSÂBÛRÎ, Nizâmuddin (1962), *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkan,* Thk. İbrahim Atve Avad, Mustafa el-Bâbi el-Halebî, Kahire.

________, Nizâmuddin, *Keşfu'l-Hakâik fi Şerh-i Zîc-i İlhânî*, Topkapı-III. Ahmet 3510.

________, Nizâmuddin, *Tavzîhu't-Tezkîra,* Topkapı III. Ahmet 3324, Süleymaniye-Damad İbrahim 849.

________, Nizâmuddin, *Tercüme-i Risâle-i Şemsiyye,* Süleymaniye-Şehid Ali Paşa 1985, Topkapı III. Ahmet 3118.

________, Nizâmuddin, *Tahrîru'l-Macestî,* Topkapı-III. Ahmet 3330.

________, Nizâmuddin, *Şerhu'ş-Şâfiye,* Süleymaniye-Turhan 5. Sultan 308.

________, Nizâmuddin, *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkan,* Süleymaniye-Yeni Cami 97, Hacı Selim Ağa 103, Süleymaniye-Hacı Mahmut Efendi 96.

NÜVEYHİZ, Adil (1983), *Mu'cemu'l-Müfessirin,* Takdim Hasan Halid, Müessese Nüveyhiz es-Sekâfiyye, Beyrut.

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

ROSENFELD, Boris A. ve Ekmeleddin İhsanoğlu (2003), *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization ond Their Works,* IRCICA, İstanbul.

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

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

SAYILI, Aydın (1988), *The Observatory in Islam*, TTK Yayınları, Ankara.

______, Aydın (1946), "Gazan Han Rasathanesi", *Belleten,* Fasikül 40.

SERKİS, Yusuf b. İlyan b. Musa ed-Dımeşki (1932), *Mu'cemü'l-Matbuati'l-Arabiyye ve'l-Muarrabe*, Ayetullahü'l-Uzma el-Mar'aşi, Kum.

SPULER, Berthold (1957), *İran Moğolları: Siyaset, İdare ve Kültür: İlhanlılar Devri,* Çev. Cemal Köprülü, TTK Yayınları, Ankara.

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

SUYÛTÎ, Ebü'l-Fazl Celaleddin Abdurrahman b. Ebi Bekr (1979), *Bugyetü'l-Vuat fi Tabakati'l-Lugaviyyin ve'n-Nuhat,* Thk. Muhammed Ebu'l-Fazl İbrahim, Dâru'l-Fikr, Beyrut.

______, Ebü'l-Fazl Celaleddin Abdurrahman b. Ebi Bekr (1991), *Lûbb Elbâb fî Tahrîri'l Ensâb* Thk. Muhammed Ahmed Abdulaziz-Eşref Ahmed Abdulaziz, Dâru'l Kütübü'l-İlmiyye, Beyrut.

SÜVEYSİ, Muhammed (1993), "Hesap", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Cilt 17, TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, İstanbul.

ŞERBİL, Moris (1988), *er-Rıyâdiyyât fi'l-Hadârati'l-İslâmiyye,* Jarrous Press, Trablus.

TAHRANİ, Muhammed Muhsin Tahrani Aga Büzürg (1983), *ez-Zeria ila Tasânifi'ş-Şia*, Dâru'l-Edvâ, Beyrut.

________, Muhammed Muhsin Tahrani Aga Büzürg (1983), *Tabakâtu A'lâmi'ş-Şia: el-Envarü's-Sati'a fi'l-Mieti's-Sabia,* Çev. Alinaki Münzevi, Dâru'l-Kitabi'l-Arab, Beyrut.

TEKELİ, Sevim, E. Kahya, M. Dosay, R. Demir, H. G. Topdemir, Y. Unat ve A. K. Aydın (2001), *Bilim Tarihine Giriş,* Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

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

YILDIRIM, Cemal (2004), *Matematiksel Düşünme,* Remzi Kitabevi, İstanbul.

ZEHEBİ, Muhammed es-Seyyid Hüseyin (1985), *et-Tefsir ve'l-Müfessirûn,* Mektebetu'l-Vehbe, Kahire.

ZEKİ, Salih (2003), *Âsâr-ı Bâkiye,* Yayına Hazırlayan: Melek Dosay Gökdoğan, Babil Yayınları, Ankara.

ZİRİKLİ, Hayreddin (1954), *El-A'lam: Kamusu Teracimi li-Eşheri'r-Rical ve'n-Nisa,* Matbaatu'l-Kustasus, Kahire.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladıktan sonra 1999'da Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesine girdi. 2004'te aynı üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü İslam Felsefesi Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.