

بنیاد فرهنگ ایران که [redacted] برای خدمت به زبان فارسی و حفظ حیانت
سیراٹ گرانجہای فرهنگ این سرزمین تائیس یافته طبع و نشر کتابها و اما علمی دانشمندان پیشین ایران را
از جسد و طایف خود قرار داده است .

در تاریخ پرافتخار کشور کمنا سال ماقسمی که کمتر شناخته شده کوشش های علمی دانشمندان این سرزمین
و خدماتی است که ایشان پیشرفت و بطور دانش جهان کرده اند آنچه از آثار این بزرگان به زبان عربی
نوشته شده است اکنون مورد استفاده همه ایرانیان نیست و کتابهای افرادی که به زبان فارسی تالیف
یا ترجمه کرده اند نیز غالباً هنوز به چاپ نرسیده و نسخه های معدودی که از هر یک در کتابخانه های ایران
یا کشور های دیگر جهان مانده است از دسترس دانش پژوهان دور است .

بر این سبب شاید در ذهن بعضی کسان این شبهه حاصل شده باشد که ایرانیان در زمانهای پیشین تصاحب
ادبیات و هنر و امور ذوقی می پرداخته و به دانش یعنی خاص توجه شایانی نداشته اند .

طبع و فصیح و نشر کتابهای علمی قدیم هم برای روشن کردن زلیخ علم در ایران و جهان لازم و مرسوم
است و هم این کتب از نظر شیوه بیان مطالب علمی و اصطلاحاتی که در آنها به کار رفته است مورد استفاده
دانشمندان فارسی زبان خواهد بود .

در این سلسله نشر کتابهایی که به زبان فارسی تالیف شده است مقدم داشته می شود اما بعضی از کتابها که در
ایران به زبان عربی نوشته اند و مطالب آنها به فارسی دنیا داده است نیز ترجمه و منتشر خواهد شد .

فهرستی از اصطلاحات علمی که در هر کتاب به کار رفته است تدوین و با آثر آن افزوده می شود و هر چه اصطلاحاتی
با آنچه در فارسی امروز متداول است متفاوت باشد اصطلاح جدید در مقابل آن ثبت خواهد شد .

امید است که این خدمت فرهنگی مورد استفاده دانش پژوهان واقع شود .
پرویز نائل خاندی



مفتاح المعاملات

(متن ریاضی از قرن پنجم)

بر اساس نسخه منحصربه‌فرد موزخ ۶۳۲

از

محمد بن ایوب طبری

به کوشش

دکتر محمد امین ریاحی



از این کتاب

۱۵۰۰ نسخه در تابستان ۱۳۴۹ در چاپخانه داورپناه

چاپ شد

فهرست مندرجات

مقدمهٔ مصحح پنج - چهل و سه

شش	مؤلف و عصر زندگی او
ده	آثار او
هفده	مفتاح المعاملات
هجده	ارزش کتاب
بیست و دو	اصطلاحات ریاضی
بیست و چهار	سبک نگارش
سی و هفت	نسخهٔ خطی کتاب
سی و هشت	عکس سه صفحه از نسخهٔ خطی
سی و نه	خصائص املائی
چهل و دو	روش تصحیح

متن ۱ - ۲۳۵

۴	مقدمه و فهرست متن
۲۱	فصل نخستین در اعداد متناسبات
۴۱	فصل دوم در ضرب و قسمت و جذر و کسورات
۷۹	فصل سیم در فرایض و معاملات
۹۹	فصل چهارم در نوادر و مضمورات
۱۳۷	فصل پنجم در خطأین و مشکلات
۱۵۳	فصل ششم در مقادیر و مساحات

توضیحات و فهرست ها ۲۳۷

۲۳۹	توضیحات
۲۵۷	واژه نامه
۲۶۷	فهرست اصطلاحات ریاضی
۲۸۱	فهرست اعلام و اماکن و کتب

مقدمه و صحیح

در آن روزها که گاهی این فرصت دست می‌داد که ساعاتی را در کتابخانه‌های استانبول در جستجوی کهنه‌کتابهای ناشناخته به شوق و لذت بگذرانم، و خاطرۀ سخنگوی جاویدان شیراز وصف حال بود که «به خاطر داشتم که چون به درخت گل رسم دامنی پر کنم هدیه اصحاب را، چون برسیدم بوی گلم چنان مست کرد که دامنم از دست برفت» در کتابخانه موزه ایاصوفیه به نسخه یگانه مفتاح المعاملات برخورددم، و در همان نظر اول دریافتم که از آن گوهرهای گمشده‌ایست که با همه ارزندگی و درخشندگی هنوز ناشناخته مانده، و نشر آن چه از نظر لغت و دستور زبان فارسی و چه از نظر تاریخ علم در ایران فوایدی خواهد داشت^۱.

در بازگشت به ایران در محضر استاد ارجمند دیرین جناب آقای دکتر پرویز خانلری سخن از این کتاب رفت و به سائقه همت و حمایت راستین در زنده کردن آثار فکری پیشینیان این سرزمین، و به سابقه عنایت و تربیت دیرین در باره این بنده، به نشر این کتاب در سلسله انتشارات بنیاد فرهنگ ایران تشویق فرمودند.

بطوریکه معلوم است در آن جنبش بزرگ علمی و فرهنگی و فکری که در قرون چهارم و پنجم هجری در ایران و سایر کشورهای اسلامی به وجود آمد بیشتر کتابها، مخصوصاً آثار علمی به زبان عربی نوشته می‌شد و در آن میان کتابهای انگشت‌شماری که به الفاظ نغز پارسی به قلم درآمده برای ما ارزش خاصی دارد. از این نکته هم به غفلت

۱- در اینجا بیان تشکر از دوست جوانمرد صاحب‌دل آقای محمد اندر باستان‌شناس ادیب، و ایرانشناس ایراندوست ترک و عاشق صادق مولانا و زنده‌کننده نام و آثار او در ترکیه، که اینک معاونت وزارت فرهنگ و تربیت ملی آن کشور را دارند و وظیفه من است که به پایمردی او درهای خزائن کتب ترکیه به روی من گشوده بود و تهیه عکس این نسخه نیز مرهون لطف عام اوست.

نباید گذشت که نخستین آثار فارسی در شمال شرق ایران که کانون و خاستگاه سخن دری بوده وجود آمد و علاوه بر اینکه شاعران بزرگ آن روزگار همه از بلخ و بخارا و سمرقند و طوس و سیستان بودند نخستین آثار منثور موجود نیز پدید آمده آن نواحی است. از اوایل قرن پنجم بود که سخنسرایی و کتاب نویسی به زبان دری در نیمه غربی ایران بزرگ، در قلمرو زبان فهلوی نیز آغاز گردید. و آنچه کمتر مورد توجه قرار گرفته و ارزش بررسی دارد وجود نشانه‌هایی از لهجه‌های بومی در این آثار است.

شمارگر طبرستان، محمد بن ایوب، مؤلف کتاب حاضر یکی از چند تن ریاضی دانان و اخترشناسانی است که با نوشتن آثار متعددی در علوم ریاضی به زبان فارسی - که اینک نه کتاب و رساله از آنها در دست است - راه آفرینش آثار علمی را در این زبان هموارتر کرده و نام خویش را در تاریخ دانش و ادب این سرزمین جاویدان ساخته است. در پیشانی برخی الفاظ اصیل فارسی که در آثار او آمده فروغ دانش پیش از اسلام می‌درخشد.

نام و کنیت مؤلف در مقدمه این کتاب^۱ و نیز در مقدمه شمار - نامه^۲ و مقدمه زیج مفرد^۳ «ابوجعفر محمد بن ایوب الحاسب الطبری» و در مقدمه کتاب العمل والالقب^۴ «محمد بن ایوب - الحاسب الطبری» و در تتمه صوان الحکمه^۵ و ترجمه آن بنام درة الاخبار^۶ و مقدمه رساله استخراج^۷ «محمد بن ایوب الطبری» بدون ذکر کنیت آمده است. در معرفی نسخه یگانه یکی دیگر از تألیفات او به نام «المونس فی نزهة اهل المجلس» لقب شمس الدین نیز برای او ذکر کرده، و نام کامل او را به صورت «شمس الدین محمد بن ایوب مازندرانی» آورده اند^۸.

در چهل سال اخیر که نام ویاد او در تاریخ دانش و ادب ایران تازه گردیده غباری از ابهام عصر زندگی او را پوشانیده است و در این باره سخنها گفته اند، برخی او را از مردم میانه قرن چهارم شمرده اند و بعضی او را ثالث اول قرن هفتم کشانیده اند. قدیم ترین مأخذ موجود که ذکری از محمد بن ایوب دارد تتمه صوان الحکمه است که به سال ۵۶۰

۱- صفحه ۳ ۲- صفحه ۳ ۳- نسخه خطی کمبریج به نشان 10. 1. 0.
 ۴- نسخه عکسی کتابخانه مرکزی دانشگاه ۵- چاپ لاهور ص ۸۲ ۶- چاپ تهران ضمیمه مجله مهر ص ۵۲ ۷- نسخه شماره ۴۸۰ کتابخانه مرکزی
 ۸- به نقل استوری از نذیر احمد: ۲۵۰ استعمال مازندرانی به جای طبری قبل از مغول قابل تأمل است و محرف می‌نماید.

تألیف گردیده و مؤلف آن کتاب از این دانشمند به صورت درگذشتگان دور یاد کرده است. در اینجا ترجمه آن را از درة الاخبار ناصرالدین منشی یزدی می آوریم:

«محمد بن ایوب الطبری، خداوند زیج به امثله نجومی، و بافضایل علمی صاحب دولت و حظ تمام بوده است.

و از سخنان اوست که به بعضی از اکابر ری نوشته است: شکیبایی و رادمردی سستی را به توانایی مهمل گرداند، و دشواری [را] به آسانی، و مرد را به هرمرادی برساند، و خداوند آن ز هر باری سبکبار گردد»

آقای سیدجلال الدین تهرانی که نسخه کهنی از یکی از رساله های محمد بن ایوب به نام شش فصل دارند ضمن یادداشت هایی که در گاهنامه سالهای ۱۳۱۱-۱۳۱۲ منتشر کردند سال تألیف آن را در حدود ۳۵۴ هجری و تاریخ کتابت نسخه خود را جمعه ۲۵ ربیع الاول ۱۳۷۲ حدس زدند^۲ و بانقل این نظر در نمونه سخن فارسی تألیف مرحوم دکتر مهدی بیانی، محمد بن ایوب از دانشمندان و نثر نویسندگان قرن چهارم شناخته شد و به شهرت ناشی از فضل تقدم رسید، و این نظر به صورت قطعی وارد تاریخ ادبیات ایران گردید. و در این سالها هر جا در ایران از محمد بن ایوب سخنی رفته و فهرست آنها در پایان این مقدمه آمده - در شمار نثر نویسندگان قرن چهارم بوده است.

از دگرسو در دفتر جدول گونه ای که در ۸۵ سال پیش حاوی مشخصات کتابهای خطی کتابخانه مسجد ایاصوفیه در استانبول تنظیم و چاپ کرده اند (و از خطاهای فراوانی لبریز است) در ذکر نسخه خطی کتاب حاضر رقم ۶۳۲ سال استنساخ آن را در ستون «اسامی مؤلفین و تاریخ وفات» باقید تاریخ تألیف ثبت کرده اند^۳ و این اشتباه اگر چه تا

۱- آقای تهرانی از ذکر سال ۳۳۴ یزدگردی (برابر ۳۵۴ هجری) در نسخه شش فصل خود حدس زده اند که رساله در همان حدود تألیف گردیده و چون تاریخ کتابت نسخه جمعه ۲۵ ربیع الاول سنه ۷۲ (بدون ذکر سدگان) بوده به این نتیجه رسیده اند که کتابت نسخه در سال ۳۷۲ می باشد. اما آقای لازار در مقاله محققانه خود در یادنامه مینورسکی می نویسد که: ۲۵ ربیع الاول ۳۷۲ یکشنبه بوده نه جمعه، و سالی که دو رقم دست راستش ۷۲، و ۲۵ ربیع الاولش جمعه باشد ۵۷۲ می تواند باشد. ۲- اگر این حدس قطعیت می یافت این نسخه قدیم ترین نسخه خطی فارسی شمرده می شد و ۷۵ سال مقدم بود بر الانبیه خط اسدی طوسی مورخ ۴۴۷ مضبوط در کتابخانه وین که هنوز قدیم ترین اثر خطی فارسی تاریخ دار شناخته می شود. ۳- ظاهراً ذکر اینکه نسخه از خط مؤلف استنساخ گردیده (در ورق ۱ آ) این اشتباه را برای فهرست نویسان بیدقت پیش آورده است.

این اواخر در ایران انعکاسی نیافته بود اما به کتاب مشهور هاینریش سوتر خاور شناس سویسی به نام «ریاضی دانان و ستاره شناسان عرب»^۱ و از آنجا به فهرست نسخ براون که به وسیله خود او تألیف و بعد از مرگش بوسیله نیکلسن منتشر گردیده^۲ سرایت کرده است. اما مرحوم سیدحسن تقی زاده در کتاب گاه شماری در ایران قدیم^۳ نکته‌ای از نسخه زیج مفرد نقل کرده که عصر زندگی این دانشمند را روشن می‌کند:

«در کتاب زیج المفرد تألیف محمد بن ایوب الحاسب طبری که به زبان فارسی در نیمه دوم قرن پنجم ظاهراً اندکی بعد از وفات ملکشاه سلجوقی تألیف شده و از استخراجات در ۴۳۸ یزدگردی (۴۶۱ هجری) حرف می‌زند (57a) و نسخه‌ای از آن به نشان (O. 1. 10) در کتابخانه دارالفنون کمبریج موجود است در دو موضع صریحاً (ورق 19b) مبدأ تاریخ سلطانی ملکی (جلالی) را در سال ۴۴۷ یزدگردی ذکر می‌کند که مطابق با سنه ۴۷۰ هجری می‌شود... (ورق 15a) از رصد خود در شهر آمل در سنه ۴۵۲ یزدگردی و ۴۷۶ هجری حرف می‌زند...»
 مرحوم سعید نفیسی نیز در معرفی نسخه رساله استخراج از آثار مؤلف در فهرست کتابخانه مجلس^۴ می‌نویسد:

در نسخه‌ای که اینک ما در کار معرفی آن هستیم پس از بررسی دقیق يك جا تاریخی دیدیم که مؤید نظر آقای تقی زاده است. در صفحه ۱۹ در ذیل عنوان «درجات جوزهر و ذوات الاذئاب» باب ۲۵ آمده: «وما يك موضع پیدا کردیم در اول سال چهارصد و پنجاه و يك یزدگردی.»
 اخیراً آقای لازار ایران شناس فرانسوی يك بار در حاشیه کتاب گرانقدر خویش «زبان قدیمترین آثار نثر فارسی»^۵ نکته مورد نظر تقی زاده را تأیید کرده و بار دیگر در مقاله اخیر خود^۶ با بررسی دقیق سراسر زیج مفرد هفت موردی را که در آنها سالهایی به عنوان مثال ذکر گردیده نقل کرده که در آنها مؤلف به ترتیب ۱۳۸۰ رومی (ورق ۶۲ ب) (برابر ۴۶۲ هجری)، اردیبهشت ۴۴۲ یزدگردی (ورق ۹۹ ب) (برابر ۴۶۶ هجری) و مهر ۴۵۲ (برابر ۴۷۶ هجری) (۱۵ آ) و تیر ۴۵۵ یزدگردی (ورق ۵ ب) (برابر

۱ - چاپ ۱۹۰۰ لیپزیک صفحه ۱۴۴ (به نقل آقای لازار) ۲ - چاپ

۱۹۳۲ کمبریج ص ۷-۱۵۶ ۳ - چاپ ۱۳۱۶ تهران ص ۲۹۹

۴ - فهرست نسخ خطی مجلس جلد ۶ چاپ ۱۳۴۴ صفحه ۱۰۲ - ۱۰۳

5- La langue des plus anciens momuments de la prose persane paris . 1963 , p . 105

6- A quelle époque a vecu l , astronome Mohammad B.

یادنامه ایرانی مینورسکی صفحه ۱۰۱-۱۰۲ Ayyub Tābari ?

۴۷۸ هجری) را رصد کرده است. از جمله گوید:

«خواستیم که همین را رصد کنیم به روزگار سلطان ماضی معزالدین ملکشاه^۱ و چون او رصد فرمود کردن به اصفهان، ما به شهر آمل ... رصد کردیم رفتن آفتاب را روز اشتاد از ماه مهر ملکی سلطانی سال بر چهارصد و پنجاه و دو از تاریخ یزدجرد، و اول جمادی الاولی بود از سال چهارصد و هفتاد و شش هجرت» (ورق ۱۹۵)

از این اشارات برمی آید که محمد بن ایوب معاصر البازسلان و ملکشاه سلجوقی بوده و لااقل در ربع قرن از ۶۱۱ تا بعد از ۸۵۰ (سال درگذشت ملکشاه) فعالیت علمی داشته، و حتی آقای لازار معتقد است که زیج مفرد را در فاصله میان ۷۹۰ تا ۵۰۲ تألیف کرده است.^۲

مرحوم سعید نفیسی در ذکر محمد بن ایوب می نویسد که او «رساله شش فصل در اسطرلاب را به نام ملکشاه سلجوقی در ۵۳۰ تألیف کرده»^۳ ولی این مطلب نه در نسخه موجود شش فصل هست و نه در کتاب العمل واللقاب که به نظر ما تحریر اصیل تر شش فصل است. دریغ که آن استاد عزیز که آثارش دریایی از اطلاعات مربوط به کتابها و شاعران و دانشمندان ایران است در اینجا هم مثل بسیاری از آثار خود ذکر منبع و مأخذ را لازم ندیده و گواهی خود را برای خوانندگان کافی دانسته است. ولی راه این احتمال را گشوده که شاید نسخه خطی دیگری از این شش فصل حاوی این مطلب را در دسترس داشته است. این نکته که مؤلف در مقدمه عمل واللقاب گوید: «... خاصه از بهر مجلس خداوند ما را که چشمه روزگار و یگانه زمانه است ... بر تمام کردن این کتاب و به مجلس وی خداوند رسانیدن و شادگشتن از پسندیدنش ...»^۴ این احتمال را تقویت

۱- ملکشاه متوفی در ۴۸۵

۲- در مقدمه مصحح شمارنامه بعد از ذکر استفاده از کتاب آقای لازار و به دنبال نقل دونکته از او اضافه شده است: «اگر این نظرها صحیح باشد باید گفت مؤلف شمار نامه در اواخر قرن چهارم می زیسته [۱] و شاید چون اهل طبرستان بوده است با آل بویه که از ۳۳۴ تا ۴۴۷ در حدود طبرستان و گرگان فرمانروائی کرده اند رابطه داشته است» (صفحه ط) و باز در صفحه (یج) آمده است که «اگرچه محمد بن ایوب در کتابهای خود به ظاهر از کسی اسم نبرده است ولی به احتمال نزدیک به یقین تحت تأثیر تربیت و تشویق آل بویه - که در طبرستان فرمانروائی داشته اند - بوده است و بسا که به تشویق و تأکید ایشان کتابهای خود را نوشته است». البته چون این استنتاج صحیح نیست این احتمال هم موردی ندارد. ۳- تاریخ نظم و نثر در ایران ج ۱ ص ۲ - ۴ صفحه سیزده همین مقدمه

می‌کند که شاید سال تألیف و نام کسی که کتاب بدو تقدیم گردیده در نسخه اصلی و در نسخه‌های که به نظر مرحوم نفیسی رسیده ثبت بوده است. و اینک در جستجوی چنان نسخه‌ای باید بود.

ایران‌شناس فرانسوی با اشاره به اینکه مؤلف در زیج مفرد در پنج مورد بر گهای (۱۵ آ، ۴۱ آ، ۴۲ ب، ۶۱ آ، ۸۰ آ) از آمل بعنوان «شهر ما» یاد کرده گفتار خود را بدین جمله پایان می‌دهد که «ستاره شناس طبرستان در زادگاه خود زیسته و همانجا فعالیت کرده است».

از آثار محمد بن ایوب نه کتاب و رساله (۱۵ نسخه از آنها) تاکنون شناخته شده و امکان دارد که آثار دیگری از او نیز در کتابخانه‌های شخصی و عمومی ناشناخته مانده باشد. آنچه دریده

آثار او

شده یا در فهرست‌ها آمده از این قرار است:

۱- مفتاح المعاملات

کتاب حاضر که نسخه قدیمی منحصر به فردی از آن مورخ ۶۳۲ هجری در کتابخانه مؤزّه ایاصوفیه در استانبول موجود است و در سطور بعدی به شرح تر از آن سخن خواهیم گفت.

۲- کتاب العمل واللقاب

این کتاب که نام کامل آن (کتاب العمل واللقاب فی معرفة علم الاسطرلاب) است چون نسخه کهنی مورخ ۵۵۸ از آن در دست داریم^۱ از نظر در برداشتن تعبیرات کهن یادگاری از شیوه نشر اصیل مؤلف است و از نظر شیوه نشر همانند مفتاح المعاملات و از نظر اشتمال بر مجموعه کاملی از اصطلاحات کهن ستاره‌شناسی و ستاره‌یابی نیز ارزش شایانی دارد. و جای آن است که همین نسخه با مقابله با نسخه کهن مونیخ و با توجه به نسخه معروف به شش فصل به چاپ برسد.

نسخه کتاب ۳۸ ورق ۱۵ سطری و کمابیش برابر ثلث مفتاح المعاملات است و در

۱- این نسخه از کتابهای کتابخانه سلطنتی پیشین برلن بوده که پس از جنگ جهانی دوم از سال ۱۳۳۷ به کتابخانه دانشگاه توپینگن انتقال یافته و بشماره oct.3386 ms.or نگهداری می‌شود و عکسی از آن نیز در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران به شماره ۵۹۶۵ موجود است که به لطف کارکنان آن کتابخانه مورد بررسی قرار گرفت. ذکر نسخه در یادداشتی از آقای دکتر نجم‌آبادی جزو مقاله (دست‌نویسهای فارسی در کتابخانه سلطنتی سابق برلین، در مجله دانشکده ادبیات (سال ۷ شماره ۳ ص ۷۳-۷۴) آمده است.

آن شناخت انواع اسطرلاب و اجزاء آن و طرز به کار بردنش در تعیین ارتفاع آفتاب و ماه و ستارگان و ساعات روز و شب و اوقات نماز و قبله و طول و عرض شهرها، و بالاخره يك دوره نجوم کهن در ۱۰۴ «در» کوتاه آمده است .

مؤلف این کتاب را برای یکی از بزرگان زمان که از او به «خداوند ما که چشمه روزگار و یگانه زمانه است» ساخته ولی نامی از آن خداوند در نسخه موجود نیست و پایان نسخه خطی چنین است :

«تمام شد این کتاب به خجستگی و مبارکی روز سه شنبه هژدهم ماه صفر فی سنه ثمان و خمسين و خمسة از هجرة النبی علیه السلام»

مقایسه نثر این کتاب و مفتاح المعاملات که هر دو از نظر ترتیب تألیف و جمله بندی و تعبیرات و اصطلاحات عیناً مشابه یکدیگر و گوئی دو جلد از يك کتاب است شیوه نوشتن محمد بن ایوب را روشن می سازد و تأمل در این معنی می رساند که نسخه های جدیدتر آثار این دانشمند نظیر شمار نامه آستان قدس و نسخه استخراج دانشگاه تاچه اندازه دستخوش تصرفات کاتبان گردیده است .

در اینجا برای اینکه شیوه نثر مؤلف بهتر شناخته شود ذکر نمونه هایی از لغات و نقل دو قطعه از متن کتاب را مفید دیدیم .

پاره ای از مختصات کهن نسخه چنین است: افعال پیشاوند دار به کثرت آمده است: بر آمدن (۱۳ ب ، ۱۴ ب ، ۳۲ آ) بر افتادن (۱۱ آ) بر افزودن (۲۷ ب) بر انگیختن (۸ ب ، ۸ آ ، ۱۷ آ ، ۱۷ آ ، ۱۶ آ ، ۱۵ آ) بر نهادن (۱۲ آ) بر نگاشتن (۶ ب ، ۱۲ آ) بر نگرستن (۱۷ ب) فرا گرفتن (۲۱ آ ، ۲۲ آ ، ۲۶ ب) فراز گرفتن (۱۴ آ ، ۱۵ آ ، ۱۷ آ ، ۱۸ ب ، ۲۳ ب ، ۲۶ آ) فرو بردن (۸ ب) فرو شدن (۱۳ ب ، ۲۹ ب ، ۳۲ آ)

سد ، سید ، سیم ، شست بجای صد ، سیصد سوم ، شست آمده است .

افزودن و کاستن به صورت لازم (بمعنی اضافه شدن و کسر شدن) آمده ، و در معنی متعدی کسر کردن همه جا کاهانیدن از جمله در صفحه های (۱۷ آ ، ۲۲ آ ، ۲۶ ب ، ۲۷ ب ، ۲۸ آ ، ۲۹ ب ، ۳۴ ب ، ۳۵ آ ، ۳۶ آ) آمده است .

در مواردی ، معدود بصورت جمع آمده است: دوازده اجزا (۲۰ ب) چهارده اجزا

(۲۰ ب) شست اجزا (۲۱ ب) چهل و پنج اجزا (۲۶ آ)

(از بهر ...) و (را) باهم آمده است :

از بهر مجلس خداوند ما را (ب) وز بهر وجهش را نگاه کنیم (آ ۲۷)
پاره‌ای از نمونه‌های تعبیرات کهن و قابل توجه یا نادر کتاب که بسی نیت
استقصا و دریک نظر کوتاه به کتاب ، یادداشت شده اینهاست :

چند ... (ب ۱۷) به مقدار
چندین (ب ۲۷) این مقدار
چه چیزی (ب ۴) ماهیت
چهاریک (آ ۱۰) ربع
خط راست (آ ۱۰ ، ب ۱۱ ، ب ۲۲)
خط مستقیم
دایره میانگین (آ ۱۱)
دو نیمه کردن (آ ۸ ، آ ۲۴) نصف کردن
راست (ب ۵) برابر
رفتن (آ ۱۷) حاصل شدن
روی (آ ۵ ، ب ۵) وجه
زدن (آ ۳۵) ضرب کردن
زفان (ب ۴۱)
ستارگان ابدی ظهور (۳۴) ستارگانی که
همیشه پیدا هستند
ستاره یاب (آ ۵) نام اسطرلاب به پارسی
دری
سروین یگانه (آ ۸) دوطرف مساوی
سنبیدن (ب ۷ ، آ ۸ ، آ ۹) سوراخ
کردن
سهو آوردن (آ ۱۳) ایجاد سهو کردن
شمار (آ ۱۶) حساب
شاهد (ب ۲۰) به جای شاید سوم شخص

اندر بجای در
ایستاده بودن (ب ۲۹) دوام داشتن
بالاین (آ ۱۳) فوقانی
بر آمدن (ب ۱۳ ، آ ۳۲) طلوع
بر آمدن (ب ۱۳ ، ب ۱۴) حاصل شدن
بر کردار (ب ۸) نظیر
بر این کردار (آ ۱۹ ، آ ۱۴ ، ب ۲۰)
ب ۲۲ ، ب ۲۳ ، آ ۲۳ ، ب ۲۵
آ ۲۷ (بدین نحو ، بدین ترتیب
برانگیختن (آ ۷ ، آ ۸ ، ب ۸) برجسته
در آوردن نقشی
بسودگی (ب ۸)
برنگاشتن (آ ۱۲) نقش کردن
بر جایگه (آ ۱۴) در همان جای ، نظیر
در دم و در حال و در ساعت
به حاصل شدن (آ ۱۷) حاصل شدن
بخشیدن (ب ۱۰ ، ب ۱۴ ، آ ۱۷ ، ب ۱۷)
ب ۲۱ ، آ ۲۵ ، ب ۲۵) تقسیم کردن
بخششها (ب ۱۰) تقسیمات
بیشترین (ب ۱۴) حداکثر
پاره‌ها : اجزا
پیدا کردن (ب ۱ ، آ ۱۰) بیان کردن
تحقیق (ب ۱) محقق
جام جهان نما (آ ۵) نام اسطرلاب به پهلوی

گذاره کردن (آ ۷) گذشتن	مضارع از مصدر شایستن نظیر کاهد
گردآورن (آ ۲۸) جمع کردن	ازکاستن
گرد اندر آمدن (آ ۸) احاطه کردن	فروشدن (ب ۱۳ ، ۲۹ ، ۳۲ آ ،)
مابین (ب ۳۰ ، آ ۳۰ ، ۲۰)	غروب کردن
مهمترین دایره (آ ۱۱) دایره عظیمه	فراز گرفتن مابین (ب ۲۷ ، ۳۵ ب)
نشسته (آ ۱۱) خط ، کتیبه	تعیین نفاضل
نکاشته (آ ۱۲) نقش شده	فضل مابین هردو (ب ۱۸ ، ۳۰ ب ،)
نماز دیگر (ب ۱۷)	۳۲ ب) نفاضل
نماز شام (ب ۲۰)	کهنترین دایره (آ ۱۱)

اینک مقدمه کتاب و در اول آن را می آوریم :

بسم الله الرحمن الرحيم

مدار اندر این جز زیزدان سپاس

تو برتر ازو ، هم مر او را شناس

این کتابی است که او را کتاب العمل والالقب خوانند، و تصنیف کردست محمد بن ایوب الحاسب الطبری اندر معرفت علم اصطرلاب از بهر کسانی که بدین دانش نیازمند باشند و خواهند که بشناسند و آگاه گردند از آن علمها که بر اصطرلاب ساخته و نهاده باشند، و نشان هر باره ای و اعضای، و آن نبشته ها و نکاشته [ها] و خطها و دایره ها و حرفها و عملها که بر او باشد، خاصه از بهر مجلس خداوند ما را که چشمه روزگار و یگانه زمانه است که همچنین در مزید دولت و تأیید و قدرت و سعادت و نعمت پاینده همی باد چندانکه خواهد. که این دانشی شریف است و آلتی لطیف و صنعتی تحقیق و برو است جمله مدار علم نجوم ، و دانستن او ناگزیر است که جمله کارهای نجومی را مدار بروست .

پس این کتاب را اندرین دانش گرد کرد ، و صد و چهار درس نهاد ، و در هر دری پیدا کرد در اول معنایی که هست ، و [از] ایزد سبحانه و تعالی توفیق خواست بر تمام کردن این کتاب ، و به مجلس وی خداوند رسانیدن ، و شاد گشتن از پسندیدنش ، که او تواناست که توفیق دهد بر آن ، انه علی ما یشاء قدیر . آغاز کتاب العمل و الالقب فی معرفه علم الاصطرلاب (در اینجا فهرست ۱۰۴ در کتاب آمده و آنکاه در نخستین آغاز می شود)

در نخستین درجه چیزی و چگونگی اصطراب

جمله اصطراب صورتی است ساخته بر کردار افلاک از بهر قیاسهای حرکت و نگاه داشتن دوران و انداز [ه]ها گرفتن و شناختن ارتفاع ستارگان و ساعتها و طالعها . و معنی اصطراب به زفان یونانی تر از وی آفتاب است ، و به زبان پارسی دری او را ستاره یاب گویند ، و به پهلو ی جام جهان نما ، و به تازی صطراب نویسند .

و ضربها و صورت کردارهاش از بسیار نوع است ، لکن نهاد جمله از سه روی است : یا کبری بود ، یا دوری ، یا زورقی .

اما کبری آن باشد که چون گویی باشد گرد بر گرد قطب ثابت ، بر کردار فلک ، بروی نگاشته صورتهای بروج و ستارگان ثوابت ، و پیشینگان در روزگار قدیم بر آن کردار داشتندی .

اما دوری آن باشد که چون قرصه ای بود گرد و بهن ، و متأخران اندرین روزگار ما بیشترین برین کردار دارند .

و زورقی بر کردار جامی بود نیم گرد ، و اندر شکم وی صورت فلک و جایگه ستارگان نگاشته باشد ، و پارسیان در روزگار قدیم برین کردار داشته اند . و این تمام است درین معنی .

نسخه کهن بی تاریخی که در کتابخانه مونیخ موجود است و در فهرست آن کتابخانه بنام « کتاب معرفه الاسطراب » شناسانیده شده ظاهر آ از همین کتاب است .

آقای لازار آن نسخه را بررسی کرده و نوشته اند : در این کتاب مختصات کهن « اندر ، مر ... را ، همی » و پیشاوند « فرا » و نیز واژه های کهن « بستر دگی » ، « گردش » ، « از ... اندر تا » دیده می شود . اما در نسخه « عمل واللقاب » بستر دگی و گردش دیده نشد .

۳- شش فصل در اسطراب :

کتاب دیگری از محمد بن ایوب در همان موضوع کتاب قبلی در دست است که در آن وجوه علمی و عملی اسطراب را به صورت پرسش و پاسخ باز گفته است و در چهل سال اخیر بنام « شش فصل » اشتهار یافته است .

نسخه این کتاب را آقای سید جلال تهرانی دارند که ابتدا آن را در گاهنامه (سال ۱۳۱۱ ص ۱۳۰-۱۳۲ و سال ۱۳۱۲ ص ۵۰) معرفی کرده اند و نمونه ای از آن در نمونه سخن فارسی (ص ۲۵-۲۶) آمده است .

همانطور که گفتیم خود مالک نسخه تاریخ آن را ۳۵۴ قمری (۳۳۴ یزدگردی)

و تاریخ کتابش ۳۷۲۱ دانسته‌اند ولی به تحقیق آقای لازار سال کتابت ۵۷۲ باید باشد. از مقایسه نمونه اندکی که از این کتاب به دست ما رسیده با عمل و الالقب برمی آید که هر دو يك کتاب است اما درشش فصل بنیاد کهنه کتاب را (که به ۱۰۴ در تقسیم شده نظیر مفتاح که ۲۱۱ در است) برهم زده‌اند و مطالب آن را درشش فصل گنجانیده‌اند و طبعاً زبان شش فصل نیز تازه تر است.

در اینجا مقدمه و آغاز فصل اول را که قسمت (مشابه آن را از عمل و الالقب نقل کردیم) باز می آوریم تا جویندگان و پژوهندگان خود آنچه خواهند دریابند.

هر سؤالی را که ایشان کرده بودند، و هر جوابی را که از ما یافته بودند جمله گرد کردیم اندرین کتاب، و بنمودیم هر علمی و عملی که بر اصطراب است، و زین معنی به هیچ معنی باقی نگذاشتیم، چه پوشیده کارهای او را پیدا کردیم. چنانکه همه کس از خواندن این کتاب جمله علمهای او را بشناسند و بدانند آن پاره‌های او را و القاب هر يك را و آگاه گردند از آن نبشته‌ها و نکاشته‌ها و نقشها و دایره‌ها که بر اوست جمله، چنانکه بنمودیم اندرین کتاب برشش فصل، و هر فصلی از و اندرین معنی که ذکر کردیم.

آغاز فصل نخستین

در معرفت چه چیزی و چگونگی اصطرابها و عدد اعضاء و القاب، وی وین فصل اندرین معنی شست سوال است.

اصطراب چیست؟ صورتی است ساخته بر مثال نهاد فلک به جملگی از بهر قیاسات افلاک.

معنی نام اصطراب چیست؟ اسمی است به زبان یونانی برو نهاده، و معنیش ترازو آفتاب است.

انواع اصطرابات چندست؟ از دو نوع: کروی است و دوری و لکن ضربهای هر یکیشان و صورتهای آن بسیار گونه است.

اصطراب کروی چگونه است؟ بر مثال کره ایست گرد بر دو قطب ثابت همچون فلک، بر آن صورتهای ستارگان فلک نکاشته و استعمال عملها بر پیشینگان را بروی بوده است.

اصطراب دوری چگونه است؟ بر مثال قرصه ایست گرد و بهین و استعمال متأخران بروست، و آن بعضی شمالی و بعضی جنوبی است.

۴- شماره نامه:

در علم حساب درسه فصل و مجموعاً در ۶۴ باب که نسخه خطی ظاهراً یگانه آن مورخ ۲۲ ذیحجه ۸۷۱ به شماره ۶۶۵۲ در کتابخانه آستان قدس در مشهد موجود

است. و بر اساس همان نسخه در سال ۱۳۴۵ در سلسله انتشارات بنیاد فرهنگ ایران به کوشش آقای بینش به چاپ رسیده است. این نسخه قدمت چندانی ندارد و متن آن دستخورده و محرف می‌نماید، و از مختصات و تعبیرات سبک کهن بدان چندان که در مفتاح المعاملات و کتاب العمل والالقب می‌بینیم نشانه‌های فراوانی در آن به چشم نمی‌آید.

۵- زیج مفرد :

نسخه یگانۀ ناقص آن که در حدود ۷۰۰ هجری کتابت گردیده جزو مجموعه براون در کتابخانه دانشگاه کمبریج^۱ به نشان (O.1.10) نگهداری می‌شود. این کتاب در تمۀ صوان الحکمۀ^۲ و کشف الظنون^۳ حاج خلیفه نیز به محمد بن ایوب نسبت داده شده است.

۶- رسالۀ استخراج در شناختن عمر و بقای آن :

یا «کتاب الاستخراج فی طلب العمر و الهیلاج»^۴ این کتاب در سی «در» تألیف شده و هفت نسخه از آن را می‌شناسیم :

- ۱- مورخ ۷۱۱ در لیدن
- ۲- نسخه مورخ ۷۹۳ در کتابخانه اسعد افندی در استانبول جزو مجموعه شماره ۳۷۹۳ آن کتابخانه^۵
- ۳- نسخه مورخ ۸۷۴ کتابخانه ملی در تهران به ضمیمه شرح فارسی صد کلمه بظلمیوس
- ۴- نسخه‌ای مورخ ۱۰۵۵ به خط باقیچان محمد فولادکاتب بخاری در ۳۵ برگ ۱۵ سطری جزو مجموعه شماره ۴۸۰ کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران که نویسنده فهرست آن را به نام «استخراجات در خواستن عمر و هیلاج»^۶ یاد کرده است.
- ۵- در مجموعه‌ای از قرن بازدهم به شماره ۱۴۷۳۰ دفتر، در کتابخانه مجلس در تهران^۷ (تانیعی از صفحه ۲۵ مجموعه)
- ۶- صاحب‌الذریعه نسخه‌ای از آن را در کتابخانه محمدعلی خوانساری در تهران نشان داده است.^۸

- ۱- فهرست ص ۷-۱۵۶ ۲- پیش از این نقل کردیم ۳- کشف الظنون ج ۲ ستون ۹۷۲ ۴- هیلاج؛ سالی است منجمان را که بدان دلیل عمر شناسند و مجازاً زایچه را نیز گویند. ۵- دفتر کتابخانه اسعد افندی چاپ ۱۳۱۰ استانبول ص ۳۰۸
- ۶- دانش پژوه، فهرست کتابخانه مرکزی ج ۳ ص ۸۲۸ ۷- نفوسی، جلد ۶ فهرست مجلس صفحه ۱۰۲ شماره ۲۱۲۳ آقای گلچین معانی در «فهرست چندمجموعه کتابخانه مجلس شورای ملی، نسخه‌های خطی دفتر پنجم ص ۱۸۳» نیز از نسخه‌ای نام برده‌اند به شماره ۲۴۴۲ در مجموعه‌ای که صفحات ۲۲۷-۲۶۳ آن همین رساله است به نام «استخراج اندر طلب عمر و هیلاج» ۸- الذریعه ج ۲ : ص ۲۰

۷- نسخه‌ای در کتابخانهٔ سلطانی بهبهانی نمایندهٔ پیشین مجلس شورای ملی. از این نسخه‌ها، نسخهٔ دانشگاه را بررسی کردم، تازه بود و دست‌خورده و چیزی در آن نیافتم که برای خوانندگان این مقدمه به ارمغان آورم. نسخهٔ قرن هشتمی لیدن و استانبول را باید دید.

۷- المونس فی فزیهٔ اهل المجلس :

نسخه‌ای از آن مورخ ۷۷۶ در رامپور موجود است که به وسیلهٔ نذیر احمد (صفحه ۲۵۰) معرفی شده است. رساله‌ایست در چهارمقاله که آغاز آن‌ها چنین است :

۱- سپاس خدای را که به سزاست، ملک فرد بی‌همتاست .

۲- حساب بالضمیرات و بالتباس بگویم تا عددی

۳- مسائل الوصایا ، اگر پرسند که زید عمر و را وصیت کرد به مالی

۴- بدان اعزک الله تعالی که معنی ضرب به اصطلاح محاسبان

۸ و ۹- استوری در رسالهٔ دیگر از محمد بن ایوب نشان داده است : یکی رسالهٔ قواعدی چند در معرفت هر حرکت و قوسی و دایره‌ای و خطی و نقطه‌ای که منجمی در آن اعمال کند، مورخ ۱۱۶۰ ، دیگر رسالهٔ در مقدمات اختیارات در سیارات سبعة در لئین گراد (به نقل از درن)

این کتاب به طوریکه از نام آن برمی‌آید «کلید عملهای حساب» ،

مفتاح المعاملات در حساب و هندسهٔ عملی است و برای برخورداری عامهٔ مردم نگارش یافته است ، درشش فصل و هرفصلی چندین «در» کوناه،

و رویهم‌رفته ۲۱۱ در .

در صحت نام کتاب هیچگونه تردیدی نباید داشت زیرا که آن علاوه بر آغاز و انجام کتاب (صفحات ۳، ۲۳۵) در ابتدای هر یک از فصلهای ششگانه (صفحات ۱۸، ۴۱، ۷۹، ۹۹، ۱۳۷، ۱۵۳) و نیز در فهرست مقدمه (صفحات ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۲ . ۱۴) و مجموعاً ۱۴ بار به همین صورت تکرار گردیده است .

مؤلف این کتاب را پس از شمار نامهٔ خویش و به عنوان متمم و مکمل آن تألیف کرده و همهٔ مطالب آن کتاب (جز ۲۵ صفحهٔ آخر = فصل سوم) «در طریقت اهل صناعت نجوم» همه را به شرح باز گفته است . خود می‌گوید :

«چون ما به پرداختیم از رسالهٔ شمار نامه که او اصل شمار هندی است خواستیم که تمامی و فائدهٔ او اندر این رسالهٔ مفتاح المعاملات پیدا کنیم ، جز خداوندان صناعت نجوم را که در او تمام گفته‌ایم ...»

در مقایسه‌ای که به عمل آمد معلوم شد که دو فصل اول و دوم از سه فصل شمار نامه، در ۲ فصل نخستین از شش فصل این کتاب به نحوی دقیق‌تر و مفصل‌تر آمده، تنها بحث «کعب» است که در این کتاب اشاره‌ای بدان نیست، و چون مؤلف تصریح کرده که این کتاب را برای آسانی کار مردم ساخته است شاید گرفتن کعب و «حساب نجوم» را برای عامه لازم ندیده است.

در مقابل با آوردن کلیه آنچه در کارهای دینی و دنیائی مردم آن روزگار مورد نیاز بوده است از محاسبات هندسی و انواع شمار طول و مساحت و وزن و حجم و تقسیم ارث که آن را «حساب فرائض» و «حساب دور و وصایا» می‌نامیدند و در این کتاب «شمار مفروضات» و نوعی از آن «شمار مناسخات» نامیده شده، و حساب دیوانسی، این کتاب را به صورت دائره المعارف حساب و هندسه روزگار خویش در آورده است.

در نخستین بررسی کتاب دو نکته به چشم می‌آید: نخست اینکه به شیوه مؤلفان قدیم ریاضی از سر تا بن کتاب، همه‌جا بدون استثنا اعداد را به حروف نقل کرده نه به ارقام، و با اینکه از اوائل قرن سوم از دوره مأمون ارقام هندی در عالم اسلامی معمول گردیده بوده اما بیشتر نویسندگان کتابهای ریاضی تا قرن پنجم هجری هنوز زیر بار این تجدد نرفته بودند و همین مطلب قرینه‌ای از نوری و کهنگی تألیفات ریاضی به شمار تواند رفت و استعمال ارقام در نسخه خطی شمار نامه از قرائن تازگی آن است. و اگرچه حفظ این شیوه در چاپ موجب دشواری فهم مطلب و حتی گاهی موجب اشتباه در خواندن کسور و اعداد مرکب می‌گردید تغییر در آن را روا ندیدیم.

دومین نکته اینکه مؤلف در محاسبات کسرها طبق روش آن روزگار و به سنتی که به وسیله کلدانیان معمول گردیده و امروز نیز در تقسیمات دوائر و ساعات و غیره معنای شمار است دستگاه شستگانی (ستینی) را به کار می‌برد و به طوری که می‌دانیم نخستین کسی که کسره‌های دهگانی یا دهدهی را به کار برده ریاضی‌دان بزرگ ایرانی غیاث‌الدین جمشیدکاشانی است [حدود ۷۹۰-۸۳۲ هـ] سه قرن و نیم بعد از محمد بن ایوب.

این کتاب از یادگارهای دوران شکفتگی دانش در ایران است،

ارزش کتاب

از آن روزگاران زرین که خورشید علم از این سوی می‌تافت و هنوز اروپا در شب تاریک جهل مطلق فرو رفته بود. از آن روزگاران که دقیق‌ترین و علمی‌ترین سال شماری به نام تقویم جلالی به دست خیام و همکارانش به وجود آمد که هنوز مورد عمل ماست.

اما این راهم می‌دانیم که در آن ادوار دانشمندان ایرانی آثار علمی خود را بیشتر به عربی نوشته‌اند و از طرف دیگر حساب و هندسه کمتر موضوع کتاب مستقلی در زبان فارسی قرار گرفته و فقط در مجموعه‌های دائرةالمعارف گونه به صورت فصلی به اختصار آمده است که آن هم جنبه تعاریف و کلیات دارد ، از قبیل قسمت ریاضیات از دانشنامه علائی ، فصلی در ترجمه رسائل اخوان الصفا ، فن ۲۸ و ۲۹ در یواقیت العلوم .

از این جهت مفتاح‌المعاملات در نوع خود بدین تمامی و جامعیت و تفصیل در آثار فارسی پیش از مغول بی نظیر است . در میان کتابهای کهن ریاضی وقتی که مفتاح را بالتفهیم که مشهورترین و مهم‌ترین آنهاست بسنجیم می‌بینیم که این کتاب از نظر کمیت شش برابر بخش «هندسه و شمار» التفهیم است ، و اما از نظر کیفیت آن جنبه نظری و فلسفی دارد و این جنبه عملی برای زندگی عامه مردم ، همینطور اثر دیگر همین مؤلف «شمار نامه» (صرف نظر از فصل سومش که در نجوم است) کمتر از ثلث کتاب حاضر است .

در این کتاب کلیه حسابهای مورد نیاز روزانه مردم به وجه عملی گردآمده: «... از بهر آسانی شمار معامله‌ها از گرفتن و دادن و خریدن و فروختن و بخشیدن، خاصه مرمواریت را که باشد میان ایشان، وز شمار فرایض و زکوة و استخراج مسایل در وصایا و تقدیر ساعات روز و شب ، و اوقات نماز و روزه و حج ، و آنچه بود از کارهای دینی و دنیائی که تعلق به حساب دارد ، خاصه از تصرفهای دیوانی از هر نوعی از سختن و پیمودن و بخشیدن میان مردم از مقدار روزگارشان و قیاس کردن و اندازه دانستن از هر يك ، و مساحت زمینها و شمارهای نوادر و مشکل که باشد در میان مردم»

با بررسی این کتاب از يك طرف انواع حسابهای مورد نیاز مردم آن روز ایران روشن می‌شود ، و از دگر سو کلیه تعبیرات و اصطلاحات معمول در این محاسبات یکجا در اختیار ما قرار می‌گیرد .

باینکه مفتاح‌المعاملات مثل اکثر آثار پیشینیان در قرون متأخر جزو کتابهای فراموش شده درآمد اما چنین می‌نماید که در اوایل کار مورد اقبال و استفاده بوده است چنانکه فصل حساب و هندسه یواقیت‌العلوم از این کتاب خلاصه شده و ۵ مسئله از ۱۲ مسئله که در آن آمده اقتباس از مفتاح است (بدون ذکر مأخذ) بدین شرح :

مسئله ج (در صفحه ۲۵۸ یواقیت) اقتباس از صفحه ۱۲۹ (در ۴۶) مفتاح	«	د	«	۲۵۸	«	۱۱۳ (در ۲۳)	«
	«	و	«	۲۵۹	«	۱۰۳ (در ۴)	«
	«	ح	«	۲۵۹	«	۱۰۱	»
	«	ی	«	۲۶۰	«	۹۶	«

همچنین اصطلاحات ریاضی «الایضاح» عیناً مأخوذ از این کتاب است . البته سخن آخرین را دربارهٔ ارزش علمی این کتاب و پایهٔ دانش محمد بن ایوب و جایگاه او در میان ریاضی‌دانان پیش و پس از او منبع نوشته‌های او، و درجهٔ تصرف و ابتکاش اهل فن ریاضی باید بگویند . اما آنچه اینک بیشتر مورد توجه ماست اهمیت کتاب او از نظر زبان فارسی است .

در این باره نخست به این نکته باید توجه کرد که نثرهای علمی نمونهٔ زبان محاورهٔ روزگاران کهن (یا لافل زبان گفتگو و بحث درس خوانندگان آن روزگاران) است . در نثرهای فنی از نوع کلیله و مرزبان نامه و ترجمهٔ یمنی حتی در آثار پیرهرات وضع ساده و معمول و طبیعی زبان ، به تأثیر فکر و صنعت و زیباپرستی و زیبایی آفرینی تغییر یافته ، و کوشش نویسنده در آرایش سخن به شعر و آیه و حدیث و صنعت‌های بدیعی او را از شیوهٔ محاورهٔ معتاد عصر دور کرده است . اما در اینجا در نثرهای علمی چون مراد نویسنده تنهاییان مطلب به ساده‌ترین و آسان‌ترین راهی است که خواننده به کمترین رنجی سخنش را دریابد چاره‌ای ندارد جز آنکه درست به زبانی که سخن می‌گوید بنویسد و نمونهٔ اصلی از زبان محاورهٔ روزگار خویش به یادگار گذارد .

با همهٔ ارزش و اعتباری که شاهکارهای ادبی و نثرهای آراستهٔ فنی از نظر تمتع ذوقهای سلیم و به عنوان والاترین نمونه‌های اندیشه و خیال ایرانی دارد از فوائد این نوشته‌های سادهٔ علمی از نظر زبان و لغت و دستور فارسی غافل نباید بود ، و حتی گشودن بسیاری از گره‌ها و آسان کردن بسیاری از دشواریهای آن شاهکارها به بهره‌جویی از این دانشنامه‌ها باز بسته است .

برای نمونه بیتی از کلیله و دمنه، یکی از معروف‌ترین و رایج‌ترین شاهکارهای ادبی را مثال می‌زنم :

از خطر خیزد خطر زیرا که سود ده چهل

بر نیندد، از خطر ترسد اگر بازارگان

این نگارنده طی سی و چند سال تحصیل و تدریس تعبیر «سود ده چهل» را چنان می‌فهمید که «سودی چهار برابر سرمایه عاید بازارگان گردد» و امروز هر فارسی‌زبانی هم از سیاق عبارت و عادت ناشی از اصطلاحات ریاضی جدید (به قرینهٔ سود چند درصد) جز این استنباطی نمی‌کند^۱ .

۱- این نکته را با استاد علامه محقق مجتبی میثوی که علاوه بر تسلط و تبحر در

دقایق زبان و ادب فارسی ، سالیان دراز توجه مداومی به کلیله داشته‌اند و کلیلهٔ مصحح ←

اما وقتی در این کتاب به تکرار تعبیراتی از نوع فروختن مالی به «ده دوازده سود» (ص ۱۰۶، ۱۰۸) و «زیان ده چهارده» (ص ۱۰۸) و برافزودن ده دوازده عددی را بر آن عدد (ص ۱۱۹، ۱۲۰) و «بکاستن ده دوازده عدد از آن» (ص ۱۲۰، ۱۲۱ سه بار) با محاسبات مکرر می بینیم نحوه بیان نسبت سود و زیان در محاورات قدیم و اختلاف آن با تداول امروز روشن می شود^۱ به این معنی که آن روز از سه رقم «خرید» و «فروش» و «سود یا زیان» اولی و دومی را ذکر می کردند و در تداول امروز اولی و سومی را ذکر می کنیم بدین ترتیب با توجه به مثالهای متعدد مفتاح المعاملات برخلاف آنچه تا کنون همه از شعر کلیله و دمنه درک می کردیم تعبیر «سود ده چهل بر بستن» را چنین باید معنی کنیم (سود بردن در معامله ای که در آن چیزی را به ده درم بخرند و به چهل درم بفروشند). «در آوردن نام مردی به شمار» (صفحات ۱۳۱، ۱۳۲) قدیم ترین نمونه معما در زبان فارسی است و بعد از این دوبیتی است از ابوظاهر خاتونی که در یواقیت باز مانده است (رك : توضیحات ص ۲۵۴)

مفتاح المعاملات از لغات نادر مدنی و اجتماعی آن عصر نیز خالی نیست: رصدگاه (به معنی محل دریافت باج و حقوق راهداری)، رصدبان (به معنی راهدار) و مزد رصد و دیوان و دیواندار و بسط چاه (که مأخذ محاسبه و پرداخت مزد کنند چاه و حوض و غیره بوده) از این قبیل است و چون نوادر لغات در صفحات بعد جزو سبک نگارش کتاب مورد بحث قرار گرفته و در واژه نامه پایان کتاب نیز با ذکر صفحات موارد استعمال جمع آوری شده در اینجا حاجتی به تفصیل نیست.

احتمالاً این کتاب بر واحدها و مقیاسها و اجزا و اضعاف آنها (که در توضیحات پایان کتاب به شرح باز نموده ایم) از قبیل: گز، ذراع عربی، صغری، ذراع عمری و وسطی، ذراع عمری کبری، قبضه، انگشت، جو، رسن، در، گری، عشیر، قفیز (برای طول) و: من، درم سنگ، مثقال، من چهارصد، من قیان، من ششصد (برای وزن)، و خروار و چهاربک و کیله (برای حجم) و وجود بعضی از این مقیاسها مثل «در»

→ ایشان نمونه عالی و نادری از کارهای علمی این روزگار است در میان گذاشتم و مورد تأیید نظر دقیق و نکته یاب ایشان نیز قرار گرفت.

۱ - سود ده یازده، ده سیزده در «التذکره فی الحساب فی ترجمه التبصره» نیز که در ۷۴۷ کتابت شده و میکروفیلم آن به شماره ۷۲۷ در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران موجود است آمده. رك : فهرست میکروفیلمها، دانش پژوه ص ۵۳۰

و «رسن» که اختصاص به این کتاب دارد و هنوز در جای دیگری دیده نشده اهمیت و اعتبار خاصی به این کتاب می‌بخشد. که از این نظر نیز همواره مورد توجه و مراجعه و استناد محققان خواهد بود. و چون در شهرهای مختلف واحدهای مختلفی رواج داشته، و اندازه‌های مقیاسهای معروف از قبیل گز و من و جریب نیز در هر شهری فرق می‌کرده و آنچه نیز در سالهای اخیر مورد تحقیق قرار گرفته واحدهای رسمی و عمومی قلمرو اسلام است برای بررسی واحدهای بومی و ملی در ایران این کتاب یکی از مآخذ مهم و در خور توجه است.

از همه مهم‌تر وجود تعداد فراوانی از کهن‌ترین اصطلاحهای **اصطلاحات ریاضی** فارسی در این کتاب است که مجموعه‌کاملی از آنها فراهم آمده و ضمیمه آخر کتاب شده است. آنچه در نگاه اول در این زمینه به چشم می‌خورد کثرت و تعدد اصطلاحات و تعبیرات برای مفاهیم واحداست. مثلاً برای بیان مفهوم «حاصل شدن» جای جای از یادزه اصطلاح زیر استفاده کرده است: آمدن، افزودن، باز آمدن، برخاستن، بر رفتن، برون آمدن، حاصل آمدن، حاصل شدن، در آمدن، گرد آمدن.

برای جمع کردن (هشت اصطلاح): بر افزودن، بر هم افزودن، بر هم گرفتن، بر هم نهادن، جمع کردن، فراز کردن، گرد آوردن، گرد کردن.
برای کسر کردن (هفت اصطلاح) افکندن، بر رفتن، فرو نهادن، کاستن، کسر کردن، جدا کردن، تفریق.

برای نوع (چهار اصطلاح): ضرب، گونه، نوع، نهاد.
برای بیان پاردای از مفاهیم هم به جای ذکر اصطلاحی خاص، تعریف آن را به صورت جمله‌ای آورده و گاهی تکرار این جمله‌ها موجب ناهمواری نثر و دشواری فهم مطالب می‌گردد. مثلاً به جای عدد مجهول «آن عدد که طلب کرده باشند» و به جای عدد معلوم «آن عدد که گفته باشند» همین‌طور به جای «اولی و دومی و سومی» که در مسائل ریاضی امروز معمول است تعریف آنها را تکرار کرده است. و اینهمه نشانه‌هایی است از ناپختگی و ناهمواری زبان علمی، و جایفتادگی اصطلاحات آن در روزگار مؤلف. تردیدی نیست که وجود کلمه‌های مترادف مایه زیبایی و آراستگی آثار ادبی يك زبان است اما در يك زبان علمی که دقت و صراحت و قطعیت شرط اصلی و لازم آن است هر اصطلاح علمی باید برای يك مفهوم خاص و معینی به کار رود و برای هر معنی و مفهومی هم اصطلاح واحد و معین و ثابتي باید وجود داشته باشد. اما این نکته از ارزش این گنجینه

کهن که غنیمتی گرانقدر، برای زبان علمی ماست نمی‌کاهد و فرصتی است برای اهل فن که با بررسی دقیق این اصطلاحات و مقایسه آنها با استعمالات آثار مشابه و به‌گزینی اصطلاحات لازم و مناسب از میان آنها زبان علمی فارسی را غنی‌تر گردانند.

اصطلاحات موجود در این کتاب را بر سه گروه می‌توان تقسیم کرد. يك دسته اصطلاحاتی که جای خود را در زبان فارسی باز کرده و امروز نیز در کتابها و مدرسه‌ها بر سر زبانهاست چون: عدد، نقطه، خط، دایره، شکل، سطح، زوج، فرد، مربع، مثلث

گروه دوم آنهایی که غیر از الفاظ متداول است یا در معنی و مفهوم دیگری به‌کاررفته، اما از نظر ساخت و ارزش رجحانی بر اصطلاحات متداول امروزی ندارد و فقط آشنایی با آنها برای درک متنهای کهن ریاضی لازم است. چون: مساحت (اندازه و طول) مربع معین (لوزی) مربع شبه‌المعین (ذوزنقه) یکی مطول (واحد طول) یکی مسطح (واحد سطح) یکی مجسم (واحد حجم)

گروهی اصطلاحات نیز هست که از نظر نفی و زیبایی و سازگاری با سرشت جاویدان زبان فارسی ارزش آن دارد که در وضع و انتخاب اصطلاحات فصیح برای مفاهیم علمی مورد بررسی و دقت قرار گیرد. از این قبیل است: پاره (قطاع دایره) چندی (کمیت) چگونگی (کیفیت) چه چیزی (ماهیت) زدن (ضرب کردن) بخشش (تقسیم) بخشیدن (تقسیم کردن) دولا کردن (مضاعف کردن) گرد آوردن (جمع کردن) گرد آمده، گرد آورده (مجموع) کاستن (تفریق کردن) افکنندن (کسر کردن) نه‌نه افکنندن (نه‌نه طرح کردن) مانده (باقیمانده) میانه (تفاضل) راست (خط مستقیم) کرد (مدور) سیک (ثلث) و چهاریک و پنج یک و شش یک . . . چهارسوی (مربع) پهلو (ضلع) و ترکیبات پنج پهلو، شش پهلو، هفت پهلو (به‌جای مخمس و مسدس . . .) باریک (دقیق) تیزسر (نوک تیز) کرانه (کنار و طرف و حاشیه) نهادن (فرض کردن) بکردار (نظیر) نادانسته (مجهول) دانسته (معلوم) بسنده (کافی) برایشگونه، بدین کردار (بدین ترتیب) دیگر گونه (نوع دیگر) از بسیار گونه (به انواع مختلف) راستاراست (برابر) در خورنده (متناسب) زیرین (تجتمانی) بالاین (فوقانی) پیشین (مقدم، قبلی) پسین (مؤخر، بعدی) پهنا، پهنی (عرض) ژرفا، ژرفی (عمق) بالا (ارتفاع) درازی (طول) سظبری (ضخامت) دوری (فاصله) روزگار (مدت) گردش (محیط دایره) (بعضی از این اصطلاحات در کتابهای علمی فصیح دیگری نیز مثل التفهیم بیرونی

و دانشنامه ابن سینا آمده است)

اگر بانشر این کتاب به تدریج چند لفظ زیبای فراموش شده از این میان دوباره جان و زندگی از سر گیرند و در زبان علمی ماجای ازدست رفته را باز یابند نگارنده مزد رنجهای خود را در چاپ این کتاب یافته می‌داند. و نیز امیدوار است که اختلاف نو و کهن در زمینه اصطلاحات، مؤلفان و معلمان ریاضی علاقه مند بد زبان فارسی، خاصه انجمن معلمان این فن را درصالت اصطلاحات ریاضی موجود و ناگزیری در ادامه استعمال آنها به شک و ادا دارد، و آن اراده و ابتکار و ذوق را در آنان برانگیزد که برای وضع و انتخاب اصطلاحات فصیح و نفرویکسان در رشته خویش دست به کار شوند، و برای بر انداختن فقر و پریشانی موجود قدمها بردارند.

فوائد لغوی مفتاح المعاملات منحصر به اصطلاحات ریاضی آن نیست و به طور کلی تعبیرات و ترکیبات کهن فصیحی در این کتاب به کار رفته که بیش از حد انتظاری است که از یک متن ریاضی داریم و چون فهرست کاملی بازکر صفحات در واژه نامه آورده ایم ذکر نمونه‌هایی در اینجا زائد به نظر می‌رسد.

نشر مفتاح المعاملات نمونه‌ای است از آثار علمی محض در قرون

چهارم و پنجم و هم شیوه التفهیم بیرونی و آثار فارسی ابن سینا،

و باینکه در ربع آخر قرن پنجم تصنیف گردیده اما از نظر

سبک به نخستین آثار منثور فارسی می‌ماند. و حتی در مواردی رنگ و بوی پارسی پیش از اسلام را دارد. و شاید دوری از محیطهای فعال علمی عصر در کهنه‌تر ماندن شیوه مؤلف بی‌تأثیر نبوده است. نثر او نثری است روان، با جمله‌های ساده و کوتاه. جزاینکه گاهی برای روشن‌تر کردن معنی توضیحات زائدی می‌دهد و مطلب را به اطناب می‌کشد. چنین نیز بایستی باشد زیرا کتاب را برای مردم نوشته، و به منظور آسانی کار آنان. محمد بن ایوب مبنای کار خود را «اختصار عبارات و نزدیکی آنها به فهم» قرار داده و از این مطلب در مقدمه شمار نامه چنین یاد می‌کند: «پس ما هر چه واجب بود از اصول این علم گرد آوردیم، و آن را شمار نامه خواندیم، در عبارتی مختصر و بدفهم نزدیک» و در مقدمه کتاب حاضر می‌گوید: «پس ما این رساله را اندرین باب پیدا کردیم، هر چه آسان‌تر و نیکوتر به تمامی، تا دریابند او را بر آسانی.»

اونه تنها از تکرار فعلها ابائی ندارد بلکه جای‌جای جمله‌ها را هم تکرار می‌کند.

در صفحه ۱۲۶ کتاب حاضر می‌خوانیم: «چون خواهیم نخست که در مستگی بسنجیم

خود درمسنگی در نهیم، و گر دودرمسنگ خواهیم در نهیم سه درمسنگ را و درمسنگی پیش او باز نهیم، و گر سه درمسنگ خواهیم که بسنجیم خود سه درمسنگ در نهیم» و در اینجا . يك جمله را ۲۲ بار به دنبال هم آورده است با تغییر عددها .

تبدیل حروف در کلمات - در این کتاب کلماتی با تبدیل حروف و به صورت کهنه آمده است و ظاهراً لاقلاً در پاره‌ای از این موارد لهجه طبری مصنف اثر داشته است:

بان (= بام) « کمبوتری چند را که بر بانی نشسته بودند » ۱۲۹

بستر دگی (= گستر دگی): « اما سطح بستر دگی است در میان دو خط با طول و

عرض که او را هیچ عمق نباشد » ۱۵۸ « و بستر دگی رویش طول و عرض باشد » ۱۵۹

« و غرضشان در دانستن بستر دگی آن چیز باشد یعنی درازا و پهنا » ۱۷۸ . آقای لازار

این کلمه را در رساله شش فصل همین مؤلف (نسخه خطی مونیخ) نیز دیده اند . به نظر

من این تبدیل از همان نوعی است که محمد بن عبدالخالق میهنی در رساله « دستور دبیری »

آن را تعلیل کرده است . به صفحه ۹ آن رساله مراجعه شود .

وا (= با) « و این اصل مال و سود کرد است » ۱۰۶ « اگر بودی مرا چندین ...

و اینچ درم دیگر که در کیسه من است بیست درم بودی » ۱۱۶ « پانزده درم و پنج

درم بیست درم بود » ۱۱۷ « جمله بود نود و نه ، و آن مرد صد تمام باشد . » ۱۳۰ « و امن

بود مالی که سود کردم درمی را درمی » ۱۲۸ « نماید و امن مال و سود کرد يك ذره از

مال » ۱۲۸

وا در معنی « به » و « باز » (و چیزی کردن = بدان تبدیل کردن) : « یکی و

پنج سبع را همه و اسبع کردیم دوازده سبع بود » ۳۷ « یکی و چهار یکی و اثنین کردیم

دو باشد » ۳۸ « بکنیم و ده یکپها » ۳۸ « و اسبعهای سبعها کردیم » ۳۹ « چون سبعی را

که خواهیم و اتسع کنیم او تسع را و اسبع کنیم » ۶۲ « پنج سبع را و تسع کردیم

و چهار تسع را و اسبع کردیم » ۶۲

(پیش و نهادن = به بیشش باز نهادن) : « سه درمسنگ پیش و نهیم » ۱۲۸

(۳ بار) و در همان صفحه و ماقبل آن چند بار « پیش باز نهادن » و « به بیشش باز نهادن »

آورده است .

ور (= بر) : « متفق شده اند اهل این صناعت و عدد معلوم کزو همه نسبتها

بیرون آرند و در طریقی آسان » ۳۱ « و باقی را نسبت کنیم بر آن اصل که گفته ایم و در

نصفها » ۳۸ « بیش داریم تسع و عشر دیگر » ۳۸ « و نسبت کنیم و در همان که گفته ایم

پیش از این « ۳۹ هر گاهی که یکی عقد بیفزاید و این عقد نهگانه » ۴۴ « یکی و نه بیفزاید » ۴۴ « ببخشیدیم او را و ریک گری » ۸۵ « و این سود کرده است و رده » ۱۰۹ « درمی ورد می سود بکرده است » ۱۲۸ « برهان، آنکه او حجت است و تحقیق خبر » ۱۵۶ « مبالغش را ببخشیم و رقا عده » ۱۹۰ و نیز رجوع شود به صفحه های ۲۱۶ ، ۲۲۷ ، ۲۲۹ وها (= بها) : « ضرب کردیم قیمت جامه ای را که هفت درم است در جمله وهای هر دو » ۱۰۶
دیگر کلمات کهن:

بسوی (= برای) : « و بسوی اینکه چهار ماننده گفت چهار فراز گیریم » ۱۲۹
پدرمادر به معنی مادر پدر ۳ بار در صفحه ۹۷ آمده است .

ابر (= بر) : « آب از حوض ابر بالا آمد » ۱۰۲

ازیرا که (= زیرا که) ۵۹ ، ۱۵۵

استون (= ستون) ۲۲۱

اندر (= در) در بیشتر صفحات . رك : واژه نامه

نمودن در معنی قدیم آن (= نشان دادن) فراوان به کار رفته است .

اما و آو به معنی « یا » فراوان به کار رفته (صفحات محل استعمال آنها در واژه نامه نشان داده شده است) .

اولها (= اولاً ، نخست) ۶۶ (آی = یعنی) ۵۸ ، بعد آنکه (= بعد از آنکه)

در صفحات ۶۶ ، ۲۱۶ ، ۲۳۲ آمده است .

کلمات کهنه « ددیگر ، سدیگر ، دیگرم » در این کتاب دیده نشد

همی در فعل مضارع - تقریباً همه جا « همی » را به شیوه قدیم به جای « می » به کار

می برد . رك : صفحات : ۲۷ ، ۴۷ ، ۴۹ ، ۵۳ ، ۵۵ ، ۶۲ ، ۷۶ ، ۹۱ ، ۹۳ ، ۱۱۲ ، ۱۱۴ ،

۱۱۵ ، ۱۲۶ ، ۱۵۵ ، ۱۵۸ ، ۱۸۰

به صورت استثناء و به ندرت « می رسد » ۱۲۳ ، ۱۲۴ « از درخت بازمی کرد » ۱۲۷

« بمی باید کنند » ۱۰۲ « بمی رسد » ۱۱۳ « باقی بمی رویم » ۵۹ نیز دیده می شود .

تخفیف - در این کتاب به شیوه متقدمان بسیاری از کلمات را به صورت مخفف

می آورد و این مؤید آن است که تخفیف اختصاص به شعر نداشته و در تداول عمومی

رواج داشته است . به چند مورد استعمال اشاره می کنم :

گر : ۲۳ ، ۲۸ ، ۵۹ ، ۶۵ ، ۹۰ ، ۱۰۵ ، ۱۱۲ ، ۱۱۳

وگر: ۳۹، ۲۲۹

زین نوع: ۱۰۷

وز: ۴۳

کزو: ۱۵۵

آن کو: ۲۵

آن گه: ۳۷، ۳۸، ۴۶، ۱۴۹، ۱۵۵

آن جایگه: ۱۲۸

نگه داشته: ۴۹

واز همین قبیل است فزودن و بر فزودن به جای افزودن و برافزودن که فراوان به کار رفته است.

آوردن صفت یابوند «ین» در معنی تفضیل - در معنی بزرگتر و درازتر، بزرگین (ص ۱۹۶) درازین (ص ۲۰۳) آورده است^۱. هر یکی را یک بار، و به این معنی در اکثر موارد بزرگترین و درازترین آورده است.

ساختن قید از «به» و مصدرهای عربی - بتحقیق = تحقیقاً. بتقریب = تقریباً
بتمامی = تماماً. بجمله = مجموعاً ۲۰۲، ۲۰۵. بحقیقت = حقیقتاً

در مواردی «بر» نیز نزدیک به همین معنی به کار رفته است:

بر آسانی (۴)، بر اعتدال (۱۹۷)، ۱۹۸، ۱۹۹، بر انحراف ۱۹۸

آوردن «به» در معنی «بعنوان، بمنزله» - «آن پهلو را که هشت بود به قاعده فرو نهادیم، و آن پهلو که شش است به عمود» ۱۸۶ «پس بنهادیم چهار را به قاعده» ۱۹۱ «یکی را به قاعده فرو داریم» ۱۹۶ «فرو نهادیم هشت را به قاعده» ۱۹۷
استعمال باء زائده - بباطل کردن ۱۱۳، بدو چندان کردن ۱۲۸، بدولا کردن ۱۰۹، ۱۱۶، ۱۲۹

ترجمهٔ ترکیبات عربی - در این کتاب جز «والله المعین والموفق» در پایان بعضی درها، و همچنین چند اصطلاح ریاضی چون «متساوی الاضلاع» و «متساوی الساقین» هیچ ترکیب عربی نیامده است. برعکس مؤلف به جای ان شاء الله «اگر خدای خواهد» آورده (صفحات ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۵۸، ۱۳۹، ۱۶۲، ۱۶۵) و نیز «درخویشتن» را به جای «فی نفسه» (ص ۱۷۹) به کار برده است.

مر - مر علامت مفعول به شیوهٔ قدیم به کثرت به کار رفته است: «خاصه مر مواریث

۱ - اگر در استعمال «نوین» اکراهی داشتیم اکنون می بینم پیشینیان هم نظیرش را به کار برده اند. کهن و مهین نیز در این کتاب فراوان است در معنی کهنتر و مهتر.

را « ۳ » مرطریق شمارهها را « ۳۵ » مثالی دیگر مراصم را « ۷۸ » مراین برید را « ۱۰۴ »
 « مرآن تیز رو را » « ۱۰۳ » مراین مرد دیگر را « ۱۲۹ » مر ایشان را « ۱۳۶ » گفت
 مردی مر زنی را « ۱۴۵ » مر او را پاسخ داد « ۱۵۰ » مریکدیگر را « ۱۷۰ » (۲ بار)
 « هریک مر هریک را » « مر این را » « ۱۸۵ » « ۱۹۲ » هم مراین مثلث را « ۱۹۲ »

۱ - را بعد از « از بهر » و « از جهت » به معنی « برای » به صورتی که در قدیم رواج
 داشته و امروز زائد می نماید استعمال شده است : « اما از بهر آسانی ضرب و قسمت و
 جذر را باید که نسبتهای عدد به عدد نیکو دانسته باشیم » « ۲۵ » « از بهر آسانی شمار را »
 « ۳۶ » « از بهر گفتار ربع را » « ۱۲۹ » « از بهر نصف خمس را » « ۱۳۲ » « از بهر سه سبع
 و سه ماننده را » « ۱۳۲ » « از جهت سبع را » « ۱۳۲ » « از بهر ثلث را » « ۱۳۴ » « از بهر یک
 گری را » « ۱۸۶ » « از بهر قطر مهترین را » « ۲۰۱ »

به، بر - « به » همراه « در » و « اندر » در معنی تأکید آمده است : « به آب اندر
 است » « ۱۱۹ » « به کیسه اندر است » « ۱۲۹ »
 « بر » نیز پیش از کلمه و پس از آن به همین منظور بکار رفته است : « و آن دو
 جانبش را که باشد بردوسو بر » « ۱۵۹ »

جمع کلمه‌های عربی - وقتی که از فهرست فصلها و درها در ابتدای کتاب می گذریم
 و مطالعه متن کتاب را (از صفحه ۲۱) آغاز می کنیم این نکته به وضوح به چشم می خورد
 که مؤلف از جمعهای مکسر عربی استفاده نکرده و کلمات عربی را به ها جمع بسته
 است . مثلاً در صفحه ۱۵۵ می خوانیم : « اما در دانستن مقادیر و مساحت چاره نیست از
 دانستن خطها و نقطهها و مرکزها و کرهها و دایرهها و زاویهها و از سطحها و شکلها ...
 کزو بتوانند دانستن جمله حدودها و مقدارهای هر چیزی ... اما سببهائی که گرد آید
 اندر علم ... اما خبر حدیثهای پیشینگان که مارا آگاهی دهد ... » می بینید همه
 جمعها به فارسی است « مقادیر » و « حدود » هم که جمع مکسر عربی است در معنی مفرد
 بکار رفته است . اولی را به کلمه مفرد مساحت عطف کرده و دومی را به ها جمع بسته .
 پاره‌ای از جمعها از این قرار است : خطها ۱۴ (۲ بار) ، ۱۶۰ ، ۱۶۱ ، نقطهها
 ۱۵۷ ، ۱۵۸ ، ۱۶۲ ، کرهها ۱۷ ، زاویهها ۱۶۳ (۲ بار) ، ۱۷۰ ، (۲ بار) ، ۱۷۱ ،
 (۲ بار) ، سطحها ۱۷۸ ، ۱۸۱ ، شکلها ۱۴ (۲ بار) ، ۱۷۶ ، بسیطها ۱۶۱ ، جسمها
 ۱۶۱ ، ۱۷۸ ، نوعها ۱۴ (۲ بار) ، ۱۶۲ (۲ بار) ، عمودها ۱۸۸ ، مثلثها ۱۸۸ ، شرطها
 ۳۵ ، ۵ ، معاملهها ۳ ، معاملاتها ۸۲ ، جنسها ۱۸۵ ، عددها ۱۷۹

جمعهای مکسر در این کتاب منحصر است به: مقادیر، کسور، صحاح، مراتب، نواحی، فرایض، اجزا، نواذر، اعداد، مشاقیل. و از آنها ۵ کلمه اول صریحاً در معنی مفرد بکار رفته است: مقادیر (= هندسه)^۱، کسور (= عدد کسری) و به کسورات جمع بسته شده. صحاح (= عدد صحیح) مراتب (= مرتبه)، نواحی (= ناحیه).

اما تعدادی از جمعهای به «ات» در عنوان فصلها و درها آمده که بیش از آنچه معنی جمع را برساند مفهوم مجموعه و نوع و جنس را دارد نظیر: مساحت، متناسبات، موزونات، مکلیات، مسموحات، مقدرات، مقالات، منوات، مصارفات، حملانات، عیارات، مفروضات، مقسومات، مذروعات، محفورات، مناسخات، مشکلات^۲.

این نکته ناگفته مانده است که ایرانی از قالب جمع مکسر عربی مثل خود عربها به آسانی مفهوم جمع را در نمی یافت. علت اینکه درسخن پیشینیان جمعهای عربی دوباره به فارسی جمع بسته شده نظیر «ملوکان و عجایبها...» و این کار به دوره ماهم کشیده و درسخن نافصیح امروز نظایر «اربابان»، «رسومات»، «امورات»، «شئونات»، «عواملات» و «لوازمات» می شنویم همین است.

در مفتاح المعاملات نیز جمعهای مکسر عربی دوباره به ها جمع بسته شده است. نظیر: اجزاه ۲۸، ۳۱، ۱۵۷، ۱۷۸، حدودها ۱۵۵، مراتبها ۴۹ یا به «ات» نظیر: کسورات ۳۶، ۳۷، ۳۹، ۴۱، ۴۵

از همین جاست که با اینکه مطابقت عدد و معدود در زبان فارسی معمول نیست گاهی معدود را هم به صورت جمع مکسر می آورد نظیر: شصت اجزا ۳۶، سه مراتب ۴۳، سه ارباع ۶۹، چهار اجزا ۳۷، نه اجزا ۹۱،

و نظیر همین است آنکه بعد از «هر» کلمه جمع می آورد: در هر مراتب ۴۷، هراجزائی ۷۵ «بالای یک» گری زمین در هر نواحی شصت گز است» ۱۸۴

در جمله زیر نواحی را در معنی مفرد «ناحیه» بکار برده و ضمیر راجع به آن را مفرد آورده است: «بدانیم اندر نواحی که مساحت خواهیم کردن مقدار گزهاش»

۱۸۳.

۱- رك : تعلیقات ۲- تعدادی از کلماتی نیز که در قرن اخیر به صورت جمع به «ات» در نام ادارات و اصطلاحات علمی و غیره رواج یافته همین حالت را دارد و بیان کننده مجموعه ای از امور و مسائل است و به همین دلیل هم گاهی يك کلمه مفرد فارسی به جای بعضی از آنها گذاشته شده است.

و باز اسم مکانهای عربی را با گاه فارسی ترکیب کرده است: منزله گاه ۴۷، مرتبه گاه ۴۷، مراتب گاه ۴۴ (۳ بار)، ۴۹ (۲ بار).

پیشاوندها - افعال پیشاونددار به شیوه قدیم به کثرت در این کتاب بکار رفته، که در اینجا فهرست آنها را می آوریم و از ذکر شماره صفحات محل استعمال آنها که در واژه نامه داده شده خود داری می کنیم:

اندر اندرافتادن

به برقتن

باز باز آمدن، باز آوردن، باز بردن، باز پس دادن، باز پس گرفتن، باز چیزی آوردن، باز چیزی کردن، باز خواندن، بازخمیده، باز دادن، بازستاندن، باز گرفتن، باز گفتن، بازماندن، باز نمودن، باز نهادن
بر بر آمدن، بر افتادن، بر افزودن، برخاستن، برداشتن، برزبر آوردن، برسختن، برسر آمدن، برسر ... بودن، برسرش شدن، برسرش فزودن، بر نهادن، برهم گرفتن

در در آمدن، در افتادن، در جستن، در نگرستن، در نهادن، درهم آمدن، درهم زدن، درهم کشیدن. دریافتن.

فراز فراز آوردن، فراز رسیدن، فراز کردن، فراز گرفتن

فرو فرو بردن، فرو داشتن، فرو شمردن، فرو نهادن

وا واپس دادن، واپیزی کردن، وانهادن

ور ورنهادن

باء پیشاوند یا تأکید - در شیوه قدیم بایی برسر فعل ماضی می آمد که آن را باء تأکید نامیده اند ولی حق این است که آن را در شمار پیشاوندها آوریم. زیرا اولاً معنی فعل را عوض می کند مثلاً در این کتاب و در شمار نامه برقتن همه جا به معنی «حاصل شدن» آمده نه در معنی معروف برقتن. یادرمتون کهن بیودن معنی «گشتن و گردیدن» را می دهد. ثانیاً این «باء» برسر افعال پیشاونددار نمی آید و این می رساند که خود از جنس آنهاست.

در بررسی مفتاح المعاملات معلوم شد که این افعال بدون پیشاوند «باء» بکار رفته است: خواستن، گفتن، آمدن، فزودن، افزودن، گشتن، رسیدن، خواندن، آوردن، بودن، یافتن، داشتن، زدن.

و افعالی نیز همه جا یا بیشتر با پیشاوند باء بکار رفته است: برقتن (= حاصل

شدن) بکاستن، بدانستن، ببخشیدن، بماندن، بیفکندن، بشمردن، بماندن (= باقی ماندن) بگذاشتن (=رها کردن، برجا گذاشتن). یکی از قرائن پیشاوندی این «با» این است که در جمله‌هایی که فعل به صورت مصدر تام می‌آید باز هم با به فعل چسبیده است. فقط در مواردی این افعال بدون «باء» می‌آید که به کلمه دیگری عطف یا اضافه شده باشد مثل بکاستن و ببخشیدن در ترکیبات زیر بدون پیشاوند «با» آمده است: «برافزودن و کاستن» ۶۳ (۲ بار)، ۶۴، ۶۵

«کسور بر کسور بخشیدن» ۷۰، بخشیدن کسور بر صحاح ۷۲، بخشیدن صحاح و کسور ۷۲ شمار دانستن ۸۳ «در دانستن کسر مشارکه» ۵۷

در دو گروه فعلها مطلقا «با» مشاهده نشد: یکی در فعلهای پیشاوند دار که پیش ازین فهرست آنها را آوردیم. دوم در فعلهای مرکب: بیرون آوردن، جذر گرفتن، معلوم بودن، حاصل شدن، حاصل آمدن، نگاه داشتن، گرد آوردن، سود کردن، زبان کردن، طلب کردن، نگاه کردن، معلوم گردانیدن، نام بردن، حاضر آمدن، یاد کردن، نسبت کردن، درست کردن، گم کردن، ضرب کردن، رها کردن.

گوییم فعل ساده قابل تصور نبوده؛ «یا» می‌بایست با پیشاوندی یا اسمی ترکیب شده باشد، یا در جمله بلافاصله قبل از فعل کلمه‌ای آمده باشد که آن جای خالی را پر کند. فعل تام به جای مصدر مرخم - در سراسر کتاب کلیه افعالی که در يك جمله بعد از فعلهای «بایستن، توانستن، خواستن، شایستن» آمده بدون استثنا به صورت مصدر تام است و از آنچه بعدها معمول گردیده و اینک مصدر مرخم می‌نامیم مطلقا نشانی نیست. «که بدو همه وزن بتوان سختن» ۱۲، «او را جز به کیل نتوان زد» ۲۱، «ونسبت چنین باید کردن» ۳۵، «دو عدد را که بهم باز خواهیم خواندن» ۲۹، «هیچ عدد نشایستی بر رفتن» ۶۰، و نیز رك: صفحات ۴، ۱۲، ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۰، ۴۵، ۵۵، ۵۶، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۳، ۶۹، ۷۰، ۸۱، ۸۶، ۹۱، ۹۲، ۱۰۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۲۵، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۶، ۱۳۹، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۸۳

در صفحه ۲۵ در عبارت «او را نسبت توان کرد به نصف» بجای «کرد» «کردن» صحیح است. توضیح آنکه کردن در متن نیست و آن را کاتب بعد از مقابله در حاشیه افزوده و «ن» آن در عکس مانگرفته است.

مستقبل حتمی الوقوع به صیغه ماضی - رسم چنان بود فعلی را که در آینده

می بایست انجام گیرد و انجام یافتن آن را قطعی می پنداشتند بامی خواستند در نظر مخاطب انجام یافته و نمودش کنند از باب تأکید آن را به صیغه ماضی می آوردند. نمونه های این قاعده را در نظم و نثر فارسی از عنصری تا حافظ می بینیم^۱ در این کتاب نیز نمونه هایی است: «چون بر هفت ببخشیم، برفت صد و چهل» ۸۷، «پس ببخشیم صد و هشتاد مقال را بر بیست برفت نه، پس دوست و هشتاد مقال را که ببخشیدیم بر بیست برفت چهارده» ۸۸، «ضرب کنیم بالای جامه را که دوازده گز است در چهار بدست حاصل آمد چهل و هشت» ۹۵، «چون شش را ببخشیم میان یکی برفت شش» ۱۱۱، «ضرب کنیم . . . حاصل آمد . . .» ۱۰۲، «ببخشیم . . . برفت . . .» ۹۷، «چون بر هفت ببخشیم برفت صد و چهل و دو» ۸۷، «ضرب کنیم بالای جامه را . . . حاصل آمد» ۹۵

تغییر زمان فعل - گاهی هم در يك عبارت فعلهائی را که به دنبال هم ولی مستقلاً انجام یافته اند و فعل دوم نتیجه فعل اول نیست که ماضی آوردن آن به منظور بیان حتمی الوقوع بودن آن و تأکید معنی ضرورت یابد، فعل دوم را ماضی می آورد در حالی که فعل قبل به صیغه مضارع بود و این تغییر زمان موجب ناهمواری نثر می گردد مثلاً در این سه نمونه:

«ضرب کنیم سی را که سود کرد مال است در سه که عدد فروختن است، و ببخشیدیم بر آن عدد که میان خرید و فروخت است» ۱۰۷، «ضرب کنیم ده را در ده بر آید صد، پس ده را بر او افزودیم تا صد و ده شود» ۹۶، «پس ضرب کنیم دوازده در یازده پس در سیزده، تا حاصل آید هزار و هفتصد و شانزده، پس ببخشیدیم پنج هزار را بر این» ۱۲۱.

آوردن «همی» استمرار یا فعل امر - در نظم و نثر قدیم گاهی فعل امر با «می» وهمی آمده است و این در موردی است که فعل متضمن دستور اجرای مستمر کاری است که به مخاطب داده می شود. در نمونه ای که از محتاج نقل می کنیم فعل امر به هر دو صورت با «همی» و «می» آمده است: «آن دیگر را گفته اند که تو روز نخستین يك فرسنگ رو، و دوم روز دو فرسنگ، و سهام روز سه فرسنگ، هر روز به زیادت فرسنگی همی رو» ۱۰۳.

در اینجا دستور جداگانه برای هر یکی از سه روز امر غیر مستمر و منقطع است

۱- رك: مجله سخن سال ۵، ص ۱۸۵ مقاله استاد مجتبی مینوی و مقدمه مجمل

التواریخ چاپ مرحوم بهار صفحه «یه» و مقدمه تاریخ سیستان «کز»

و با فعل امر معمولی «رو» بیان شده است اما يك امر استمراری هم هست که همه روزه به زیادت فرسنگی باید برود و آن را به صورت «همی رو» آورده است .

فعلهای شرطی - فعلهای شرطی با یاء شرط در این کتاب آمده است : از آن جمله: «اگر باقی یکی بماندی آن بودی که آن [دو] عدد متباین بودندی» ۳۰، «ازیرا که گر دو یست بودی چون در مثل خویشتمش ضرب کردی چهل هزار بر آمدی و بیشتر از عدد مال بودی» ۵۹، «و گر عدد مالها اصم بودی آن بودی که چیزی بماندی که از او هیچ عدد نشایستی بر فتن» ۶۰، «اگر گفتی هست دو عدد بر سر آن يك عدد فزودیمی» ۱۱۴ اگر بودی مرا چندین و نیم چندین ... بیست درم بودی» ۱۱۶، گر عدد بودی از ضربش تولد خاستی» ۱۲۹ .

«یمان» شرطی طبری - کهن تر و نادر تر از آنچه گفتیم صورتی از ماضی شرطی است که اول شخص جمع آن به «مانی» ختم می شود و در آثار پیش از مغول به ترتیب در تاریخ بلعمی، شرح تعرف، تفسیر سورا بادی، سیاستنامه، کشف الاسرار، چهار مقاله، بحر الفوائد، تفسیر ابوالفتح، تذکرة الاولیا، سمک عیار شواهدی از آن دیده شده است^۱ و البته در اکثر نزدیک به همه موارد در معنی شرط است.

نادر تر از آن، صورتی است که در آن اول شخص جمع ماضی شرطی بجای «یمی» و «مانی» به «یمان» ختم می شود و این در دو نسخه خطی بلعمی (در هر یکی فقط يك بار) آمده است : یکی در (بلعمی، نسخه خطی ۶۳ کتابخانه ملی پاریس ص ۴۶۲ به نقل آقای لازار) بدین صورت : «در بغا که ما ندانستیم که عرب بدین ضعیفی است و گر نه حرب کردیمان و این شهر بندادیمان» و يك بار نیز در نسخه دیگری از بلعمی (ظاهراً متعلق به مرحوم نفیسی، در حاشیه ص ۳۱۰ چاپ پروین گنابادی) : «اگر ما دزد بودیمان آن در مها که اندر جوال ما بودی باز نیاوردیمی» و در کلیه نسخه های دیگر به جای آنها «بندادیمی و بودیمی» آمده است . و يك مورد نیز در دیوان منوچهری (ص ۸۷ چاپ دبیر سیاقی):

بدخونشدستی تو گر زانکه نکردیمان

باخوی بد از اول چنددانت خریداری

۱- در این باره مرحوم بهار در سبک شناسی، ۱ : ۳۸۴ بحث کرده است، و اخیراً آقای لازار در کتاب خود ص ۳۳۰ بند ۴۵۳ و ۴۵۴ تحقیق دقیق تری کرده، و نیز آقای علی روافی مقاله مشروحه در مجله دانشکده ادبیات سال ۱۶ ص ۳۸۱ تا ۳۹۳ منتشر کرده و شواهد فراوانی از متون فارسی گرد آورده اند .

اما در مفتاح المعاملات این صورت شایع ترین شکل ماضی شرطی است که به کثرت، ۱۷ بار (در ۷ مورد) بکار رفته و حق این است که به نام محمد بن ایوب طبری و مصنف این کتاب، آن را «مان شرطی طبری» بنامیم. اینک موارد استعمال:

«وگر خواستیمان که از هم بکاهیم، بکاستیمان سه را از چهار، بماندی یکی، از دوازده نسبت کردیمان نصف سدسی بودی» ۶۴

«وگر خواستیمان که از هم بکاهیم، دو را از پنج صحاح بکاستیمان و چهار جزو را از نه جزو، نا بماندی سه صحاح و پنج از جزو، پس پنج جزو را از دوازده نسبت کردیمان، و گفتیمان که سه صحاح و سدسی و ربعی حاصل آمد» ۶۴، ۶۵

«وگر خواستیم که از هم بکاهیم، بکاستیمان پنج را از هشت، و دورا از سه، بماندی یکی و سه جزو از چهل» ۶۵

«وگر عدد کمتر بودی یعنی سه خمس را بر چهار خمس خواستیمان که ببخشیم

ازو نسبت کردی^۱ و گفتی^۱ که یک را سه ربع رسد» ۷۰

«وگر جزو ما کمتر بودی بیست و پنج را از بیست و هشت نسبت کردیمان» ۷۱

«وگر چنان خواستیمان که دو سدسی را بر سه وثلثی ببخشیم، نسبت کردیمان پنجاه و دو را از هفتاد و هشت، و گفتی^۱ که چون سه وثلثی رادو سدسی رسد هر جزوی را از هشت از سیزده رسد» ۷۳

«وگر مربع متساوی الاضلاع بودی بر این کردار که ضلع ده ده بودی، ضرب کردیمان ده را در ده حاصل آمدی صد، و او تکسیر سطح این مربع متساوی الاضلاع بودی. وگر خواستیمان که قطرش بدانیم، ضرب کردیمان ده را در ده یعنی مثل خویش، بر آمدی صد، و ده دیگر را در مثل خویش بر آمدی صدی دیگر، گرد آوردیمان دو بیست بودی. جذر گرفتیمان برفتی چهارده و دو سبغ به تقریب. و این مساحت قطرش بودی» ۱۹۴

شاید بتوان حدس زد که در برابر «مانی» که در زبان دری در نواحی شمال شرقی ایران بزرگ بکار می رفته. «یمان» اختصاص به نواحی غربی تر مثلا طبرستان داشته است. آنچه مسلم است در اکثریت نزدیک به همه نسخ بلعیمی «یمان» نیامده، و این استعمال منحصر است به دو نسخه که اگر هم به نسخه مورد مقابله مرحوم بهار (در چاپ آقای پروین گنابادی) دسترسی نباشد لا اقل نسخه شماره ۶۳ کتابخانه ملی پاریس

را باید بررسی کرد که کاتبش کجایی بوده، یا کتاب در کدام ناحیه کتابت شده است. در مورد منوچهری می‌دانیم که او پیش از آنکه به دربار مسعود غزنوی بیوندد به دستگاه منوچهر بن قابوس بن وشمگیر بن زیار دیلمی بستگی داشته که در بیست سال اول قرن پنجم در گرگان و طبرستان حکومت می‌کرده و منوچهری سالهایی از جوانی خود را در دستگاه او گذرانیده و محتمل است که این تعبیر را از آنجا گرفته باشد. در هر صورت برای حل مشکل، تحقیق و جستجو در نسخه‌های خطی قدیمی که در نواحی مرکزی و غربی ایران کتابت گردیده و همچنین فهلویات و لهجه‌های محلی غربی مفید خواهد بود. استاد ما مرحوم ملک‌الشعرا بهار در سبک‌شناسی (۱: ۳۴۸) در سخن از فعلهای شرطی به لهجه‌ای در قزوین اشاره کرده است که در آن ضمائر جمع را به صورت «مان، تان، شان» می‌آورند، و من تصور می‌کنم منظورشان همان لهجهٔ رامند بوده که در رساله‌ای که به سال ۱۲۷۶ هجری قمری در بارهٔ آن به نام «لغات فرس قدیم اهالی رامند»^۱ تألیف شده همه‌جا اول شخص جمع ماضی استمراری به ضمیر «مون» پایان پذیرفته ولی در این صدسال اخیر این تلفظ تغییر یافته و «مون» به صورت «مو» درآمده است.^۲

آوردن فعل جمع برای فاعل جمع بی‌جان - در مطابقت فعل و فاعل در زبان فارسی پیش از نفوذ ویرانگر زبانهای اروپایی مشهور و متداول همان بوده که مرحوم محمد قزوینی می‌گوید: «وقتی که فاعل جمع غیر ذوی‌الروح باشد یعنی از اشیاء مادی یا معانی مجرده باشد غالباً (جز در موارد معینه که اینجا موقع شرح آن نیست) فعل را به صیغهٔ مفرد استعمال می‌کنند خواه فاعل به صیغهٔ جمع باشد یا مفردات متعاطفه»^۳ اما موردهای معینی که استثنای کند آن‌جاها می‌است که به مجاز و استعاره فعلی به فاعل نسبت می‌دهیم که در حقیقت خاص جانداران است. در مفتاح‌المعاملات بیرون از آن شرط استثنا گاهی فعل و فاعل را مطابقت می‌دهد:

«پانزده و پنججاه و هشت متباین‌اند هر دو بهم»^{۳۱} «هر دو عدد مفرداند»^{۶۰}

- ۱ - چاپ فرهنگ ایران زمین سال ۳: ۲۲ - ۷۷ به کوشش آقای دکتر منوچهر ستوده
- ۲ - به تحقیق آقای دکتر ستوده ۳ - نظیر این ضمائر را در محاورات مردم قم هم شنیده‌ام و نیز آقای دکتر بهرام فره‌وشی که تحقیقی در بارهٔ لهجهٔ سده اصفهان در دست انتشار دارند این اطلاع را به بنده دادند که: «در لهجهٔ سده‌ای، و نیز در لهجه‌های کردی و کرمانشاهی نیز، ضمیر اول شخص جمع به صورت مون موجود است»
- ۴ - بیست مقالهٔ قزوینی، به اهتمام عباس اقبال ص ۲۱۳

«هر دو مس که تمامت عیار ده اند» ۹۱

«اگر هر دو [جزو] زاید اند» ۱۴۰

«ضرب کردیم هر دو جزو را درهم که یکی اند» ۱۴۵

«چهار زاویه [ا] ش مخالف یکدیگرند» ۱۷۰

«اگر ضرب کنیم شصت و شش را در شصت و نه که گزها اند» ۱۸۵

آوردن «او» به جای آن - شیوه قدیم در بکار بردن ضمیر سوم شخص مفرد «او» در مواردی که امروز ضمیر اشاره «آن» بکار می رود در این کتاب نیز رعایت شده است. چون این نمونه ها :

« در او (در رساله شماره نامه) تمام گفته ایم » ۳

« در شمار آن چیز که پنهان کنند میان مردم و بیرون آوردن او » ۱۰ ، ۱۱۳

« ببخشیدیم بر شصت او را » ۹۵

« پس او را ضرب کنیم در قیمت جامه » ۹۵

« و او قیمت چهار بدست باشد » ۹۵

« او را دو نیمه کنیم تا باز یک عدد آمدن » ۲۷

« پس ضرب کردیم او را » ۱۲۵ (چندین بار)

« اوسط آن چاه باشد » ۲۲۸

آوردن ضمیر شخصی به جای ضمیر مشترك - در مواردی که امروز ضمیر مشترك «خود» را بکار می بریم در حالت اضافه ضمیر شخصی «تو» بکار رفته است :

« نیمه مال تو که همکار منی مرادهی » ۱۳۳ ، « اگر مرا دهی چهار یک مال تو »

۱۳۳ « اگر مرا دهی نلک مال تو » ۱۴۵ « اگر مرا دهی ربع مال تو » ۱۴۵ ،

« بدو نلک مال تو » ۱۴۵ « اگر نلک مال تو مرا دهی » ۱۵۰ ،

جمع ضمیر مشترك و ضمیر شخصی - گاهی «ش» و «شان» ضمیرهای سوم شخص مفرد و جمع را به منظور تأکید به ضمیر مشترك «خویشتن» در حالت مفعولی اضافه کرده است . از قبیل آنچه امروز « خودم ، خودت ، خودش » در زبان محاوره بکار می رود اما چون در آثار خداوندان سخن نیامده ، پیروان سنن ادبی دور از فصاحتش می شمارند : « او را چون در مثل خویشتنش ضرب کنیم » ۵۹ « پس صد را در مثل خویشتنش ضرب کردیم » ۵۹ « و آنکه عدد صحیحشان را در مخرج خویشتنشان ضرب کنیم و بر جزو خویشتنشان فزاییم » ۷۳ « پس عدد صحیح را در مخرج خویشتنش که سه است ضرب کردیم » ۱۷۴ ، پس عدد صحیح

را در مخرج جزو خویشتنش ضرب کنیم « ۷۴ ، پس ضرب کنیم عدد من را که ده است در اصل خویشتنش « ۸۸ ، ضرب کردیم ده را در اصل خویشتنش که سه است « ۸۹ چاپ این کتاب بر اساس نسخه یگانهای است که در ۱۶ شعبان ۶۳۲ به دست فضل الله بن ابراهیم بن محمود الخلاطی در شهر سیواس از نسخه خط مصنف کتابت گردیده و اینک در کتابخانه موزه

ایاصوفیه در استانبول نگهداری می شود .

ذکر این نسخه نخستین بار در «دفتر کتبخانه ایاصوفیه» چاپ استانبول ۱۳۰۴ [هجری قمری] ، در ردیف کتابهای حساب و هندسه در صفحه ۱۶۵ به شماره ۲۷۶۳ چنین آمده است . « کتاب مفتاح المعاملات فی الحساب ، ۱ جلد ، فارسی ، تعلیق ، [تألیف] ابوجعفر محمد بن ایوب الحاسب الطبری ، تاریخ تألیف ۱۶۳۲ » نام کتاب در برگ ۱۱ آ به خط کاتب چنین آمده : رساله مفتاح المعاملات تصنیف ابی جعفر محمد بن ایوب الحاسب الطبری و کتب من نسخه بخط المصنف بمدينه سيواس »

و انجام کتاب چنین است : « تمام شد کتاب مفتاح المعاملات به فیروززی و به روزی روز یکشنبه شانزدهم ماه مبارک شعبان سنه اثنین و ثلثین و ستمایه ، حرره العبد المذنب المحتاج الی رحمة ربه فضل الله بن ابراهیم بن محمود الخلاطی »

این نسخه ۱۴۸ برگ باریک بیاضی است و به خط نسخ روشن خوانا روی کاغذ ضخیم نخودی رنگ کتابت گردیده و هر صفحه آن ۱۹ سطر است . و کلیه قرائن از کاغذ و مرکب و رسم الخط و غیره کهنگی آن را تأیید می کند ، و تقریباً نزدیک به تاریخ تألیف و یک قرن و نیم پس از آن (اگر تاریخ تألیف را در ربع آخر قرن پنجم بپذیریم) استنساخ گردیده است .

این نسخه با همه دیرینگی و دیرسالی و علی رغم این ادعا که از خط مصنف رونویس شده از غلطهای فراوانی مالا مال است . فراموش نباید کرد که کاتب از مردم ایران نبوده و در خراج از قلمرو زبان فارسی در سیواس می زیسته است ، و اگر چه در آن روزگار زبان رسمی در آسیای صغیر فارسی بوده با اینهمه می نماید که رونویس کننده این زبان را نیک نمی دانسته و در فن ریاضی هم تا حد فهم کتاب تسلط نداشته و از اینها گذشته آدم بی دقتی بوده است .

۱- همین يك اشتباه نویسندگان آن دفتر است که سوتر و براون و نیکلسن رانیز

به اشتباه انداخته است .

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدار اندرین جزو بزندان سباسب
توبه ترازو هر مر اورا شناس

جنین سوزید ابو جعفر محمد بن ابویوب الخزاز
الصبرک که خون ما بهر دلختم از رساله شمار
تا مکن او اما شمار هندیست خاستیم کی تامل
وفایده او اندرین رساله منافع المعاملات
بنا ضمیمه جزو اندرین صنایع غنوم را کن در
او تمام گفتاریم و جان دین رساله یاد کنیم
هدیه تباریک درویشنا از نوید ایم جزینت و میل
ارباب و دین و جزو رختها از بهر
خاوند معاملات سرنا کن اینها سباسب
شمار معاملات از کوفت و در دین و خندان
و فر و خنق و خنشین خاصه مسواک بیت
راکت باشد میان ایشان و زنتار و این
وزکوة و استخر ارج مساید در وصایا
و تقدیر ساعات روز و شب و اول وقت
غاز و روز و وج و اج بود از کارها و
دینی و دنیا ای ک خلق بچسب داند

کاتب نسخه پس از رو نویسی آن را
با نسخه اصلی که در دست داشته مقابله
کرده و افتادگیها را در کنار صفحات
افزوده است. ما آن کنار نویسهها را
در متن قرار دادیم ولی امکان این هست
که کلماتی نیز در عکس ما نیامده باشد.
در موارد متعددی کلمات و عباراتی
از قلم افتاده یا بعدها به غلط نقل گردیده
و نا آنجا که توانستیم به قریبه و قیاس
تصحیح کردیم و افتادگیها را میان این
علامت [] جای دادیم و مشخص کردیم
و در هر مورد اگر تصحیحی قیاسی به
عمل آمده در حاشیه ذکر کرده ایم و البته
پریشانیهایی نیز بر جای است که
تصحیح آنها میسر نگردید.

در مواردی عنوان فصل و در مقدم
بر شماره آن کتابت گردیده (نظیر ص
۱۵۵، ۱۵۶) و چون این شیوه برخلاف
روش معمول و ترتیب اکثریت موارد
کتاب، و مسلماً ناشی از خطای کاتب بود
جای جای تصحیح و در چند مورد در
ذیل صفحه ذکر گردید.

در شکلهای نسخه خطی نسبت طبق
ارقام رعایت نشده، این شکلها
به تناسب ارقامی که آمده مجدداً
باز کشیده شده است. در یک مورد (ص

۱۷۳ ش ۵۲) کشیدن مثالی حاده به تناسب ارفاقی که در متن آمده مقذور نبود ناچار شکل نسخه خطی کاتبه گردید .

در نسخه خطی شکل‌های مجسم به صورت سطوح ترسیم گردیده است که البته اهل فن خود در می‌یابند و چون نقل اصل کتاب برای استفاده پژوهندگان تاریخ علم منظور نظر بود اشکال را به همان صورت که بود باز کشیدیم و تحریف در آن را رواندیدیم .

خصائص املائی نسخه

در نسخه خطی خصائص کهن املائی قرون ششم و هفتم از قبیل کتابت «کی، جی، آنک، آنج، زیراک، ب، ج، ز، زک» «به جای» که، چه، آنکه، آنچه، زیراکه، پ، ج، د، ژ، ک» رعایت گردیده است و در این چاپ آن همه به شیوه امروزی نقل گردید و نکات مهم و نادر در ذیل صفحات ذکر شد. نکات مهم دیگر از این قرار است:

۱- کاتب در نوشتن «و» عطف ضنتی چشمگیر داشته، و در بیشتر جاها مخصوصاً در اعداد مرکب «و» را حذف کرده و مثلاً به جای «سی و دو» سی دو نوشته است. و گمان می‌برم به ملاحظه اینکه تلفظ آن صدای ضمه دارد (نه واو عطف مفتوح عربی) نیازی به نقل آن نمی‌دیده است. نظیر آنکه دو دیگر

است از کتبه و جمله بر این کردار باشند
 گنیمت و این شمار بدالم و این کفایت
 اندر این معنی تمام شد این در از این فضل
 و تمام کتبت این رساله منقح المعاملات
 بدین فضل و هجبه و عهد کرده بودی
 تمام کردیم بنویس این در خط جلاله
 کی او توانا و قادر است بر همه چیز
 و صلی الله علی سیدنا محمد و آله اجمعین
 و حسبنا الله و نعم الوکیل نعم المولود و نعم
 النصیر

تمام شد کتاب منقح المعاملات
 بنیس و نیک و بنور و نازک روز یکشنبه
 شانزدهم ماه مبارک شعبان سنه اثنین
 و ثانیین و ثمانیه

حرم العبد المذنب الحاج ای
 رحمه به فضل الله من ابره محمد
 الحلاطی عمر ابره اولاد و شمع المسلمین
 و المسلمات و المؤمنین و المؤمنات
 امیر المومنین

را ددیگر می نوشتند و امروز به جای « نو را » ترا می نویسیم . و از اینکه در نسخه خطی مورخ ۵۵۸ عمل و - الالاقاب مؤلف نیز همین ترتیب مراعات گردیده برمی آید که این از بی دقتی یا سلیقه خاص کاتب نسخه نیست بلکه معمول اکثر کاتبان آن روزگار بوده و شاید یادگاری است از کتابت خود محمد بن ایوب .

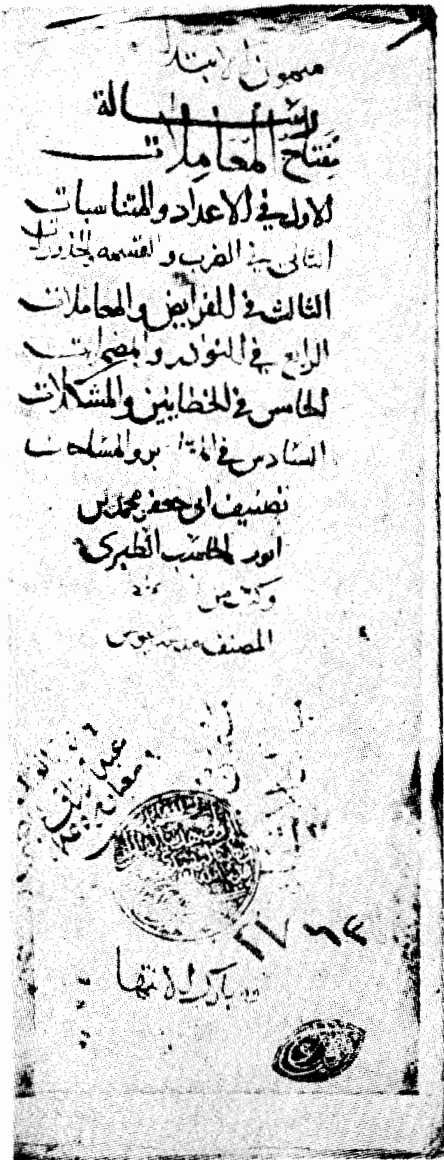
۲- چه و که در مورد استفهام به صورت امروزی با «ه» و بعد از «آن» بصورت آنک و آنچه و در موارد غیر آنها به صورت کی و چی آمده است .

۳- علامت مد «آ» بالای الف در هیچ جای کتاب دیده نمی شود .

۴- اجزاء کلمات مرکب جدا از هم نوشته شده ، از آن جمله ضمیر متصل «اند» نیز همه جا منفصل از کلمه قبلی است . «مرداند» به جای مردند ص ۹۴

۵- بعضی حروف و کلمات کوتاه چسبیده به هم به صورت «نبر» ص ۱۶۲ به جای «نه بر» و «کچون» ص ۱۱۱ به جای «که چون» کتابت شده است .
۶- گاهی جزئی از کلمه در آخر یک سطر و جزئی دیگر در اول سطر بعد کتابت گردیده .

۷- « به » حرف اضافه همه جا چسبیده به کلمه بعد است .



۸- کتاب به جای «بی» همه جا يك «ی» نوشته است : مثلاً

به جای انگشتری	ص ۱۱۳	انگشتری
» ماهی	۱۲۱	ماهی
» اجزایی	۱۱	اجزای
» سببهای	۱۲۴	سببهای

و نیز گوئیم، باز گوئیم، باز نماییم، فزاییم را بصورت «گویم، باز گویم...» آورده و در حاشیهٔ صفحات ۲۶، ۲۸، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۳۹، ۱۴۷ به عنوان نمونه به این املاء کتاب اشاره شده است. فزاییم به صورت فزاییم نیز در صفحات ۵۰ (۲ بار)، ۵۲، ۵۶ آمده است.

و نیز علامت «ی» اضافه بعد از کلمه های مختوم به «ا» و «و» حذف شده است: نسبتها عدد به عدد ۲۵، نسبتها کسور ۳۷، یکها آن عدد ۴۵، کیله ها گندم ۸۵، اجزای دیگر ۱۵۷، يك پهلو ساق ۱۷۲، هردو پهلو ساق ۱۷۳، ابتدا مساحت ۱۷۸، شکلهای کثیر الاضلاع، سطحها چیزی، عمودها مثلث بالاعمود ۱۹۰ (در این موارد «ی» را به صورت [ی] افزوده ایم)

۹- برعکس در مواردی کسره اضافه به صورت «ی» نوشته شده است: وثلثی او ۷۷، فضل میاننی دو عیار ۹۲، نامی مردی ۱۳۱، تحقیقی خبر ۱۵۶، جانبی دوم ۱۷۳، ۲۰۳، ۱۰- نامهای حروف را با «ی» به صورت حی ۱۳۲، یی ۱۳۲، هی ۲۰۳، ری ۲۰۳ نوشته و حرف آخر اینها یاء مجهول بوده و به همین دلیل در عربی به صورت حا، یا، می نویسند و اینك در فارسی به کسره تلفظ می کنیم.

۱۱- های ناملفوظ بیان حرکت در کلمه پاره ای را به صورت ملفوظ و «بارهی» کتابت کرده است: صفحات: ۲۱۳، ۲۱۴ (۲ بار) ۲۱۶، ۲۳۲ شیه آنچه در این اواخر با تلفظ ساختگی بعضی آموزگاران در مدرسه ها رواج می یابد. و این ظاهراً تصرف کتابت اخلاطی است نه یادگاری از تلفظ مؤلف کتاب

۱۲- نیمه اش، جمله اش ... بدین صورت کتابت شده است:

نیمه ش ۲۳، ۲۷ (۴ بار) ۲۸، ۳۶، ۱۱۹، ۱۳۴، ۱۸۷ (۲ بار) ۱۹۱ (۳ بار) ۱۹۲، ۱۹۳، جمله ش ۵۳، ۱۰۴، ۱۴۳، ۱۴۷، ۱۸۳ قاعده ش ۱۷۱ ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۸۹، ۱۹۲ ماننده ش ۲۳، ۱۵۰، مرتبه ش ۴۷، غله ش ۸۵ (۲ بار)، میانه ش ۱۶۳، زاویه ش ۱۷۰

از آن نامأنوس تر: مبلغ ش ۸۴، ۱۵۰ مخرج ش ۱۴۵، مخرج اش ۸۴

۱۳- اگر حرف «ر» به تصادف در پایان کلمه‌های و آغاز کلمه بعد از آن در کنار هم آمده باشد به قیاس تشدید عربی يك «ر» کتابت گردیده است :

به‌جای چهار را، چهارا ۷۲، ۷۷، ۱۱۰، ۲۲۸

هر روز، هر روز ۱۰۳ (۲ بار)

در ریگ در یگ ۲۲

(مشابه این در کتب دیگر هیچیز، بقر، دوستر، جوامرد دیده شده است)

۱۴- کلمه «سوم» به شش صورت مختلف کتابت شده است :

سهام ۲۲، ۲۷، ۴۷، ۸۱، ۸۲، ۹۴، ۹۸، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۱۷، ۱۱۱،

۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۲۲۸

سیم ۸۱، ۸۲ سوم ۱۷۵، سه‌یم ۱۷۱، سه‌ایم ۲۰۷، سویم ۱۸۷

این کتاب براساس نسخه منحصر به فردی که مشخصاتش را **روش تصحیح** برشمردیم به چاپ رسید. و برای آسانی کار خوانندگان اولاً رسم‌الخط متداول امروزی را رعایت کردیم و ثانیاً نهایت دقت بکار داشتیم تا با نقطه‌گذاری و تجزیه مطالب و عبارات کار خواننده را در فهم آن هر چه آسان‌تر گردانیم. برای تصحیح موارد مبهم و مشکوک و حصول اطمینان از صحت متن به سایر آثار مصنف از کتاب عمل و الالقب و شمارنامه و دیگر متنهای کهن ریاضی چون التفهیم بیرونی و دانشنامه علائی و الايضاح و فصل ریاضی بواقیت العلوم و ترجمه فارسی رسائل اخوان الصفا و مفتاح العلوم خوارزمی مراجعه کردیم و به جبران نقص منحصر به یکی بودن نسخه از این راه کوشیدیم.

این کتاب به نیت زنده کردن يك اثر فارسی و برافزودن یکی از کهن‌ترین نمونه‌های آن به گنجینه نوشته‌های رایج این زبان، و انجام دادن خدمتی به زبان و لغت فارسی از این راه، به چاپ می‌رسد. فهرستی از اصطلاحات ریاضی کتاب با ذکر شماره صفحات در پایان متن آمده است که هم فهرست تحلیلی مواد و مطالب مندرج در کتاب است برای تسهیل مراجعه خوانندگان، و هم مقدمه‌ای است برای بهره‌یابی از این متن در تدوین فرهنگ اصطلاحات علمی در زبان فارسی.

از آن گذشته، واژه‌نامه‌ای از کلیه لغات و تعبیرات و ترکیبات کتاب که امروز کمتر به کار می‌رود، یا در معنی دیگری بکار است، و از نظر لغت و دستور و تاریخ زبان به‌همراه ارزشی دارد فراهم آمده و (با ذکر همه صفحات مورد استعمال آنها) به

چاپ رسیده است. و چون همهٔ کوشش براین بود که این واژه‌نامه در حجم کم کلیهٔ نکات لازم مربوط را در برداشته باشد از تکرار نام فرهنگهای معروف که در دسترس همگان است به‌عنوان مأخذ، و آوردن معانی متعدد لغات جز آن معنی خاص که مراد مؤلف بوده، و نقل شواهد از کتب دیگر که موجب افزایش حجم کتاب می‌گردید و جز هوس دانش فروشی و دانانمایی سببی نمی‌توانست داشته باشد پرهیز کردم.

این مجموعهٔ لغات نمونه‌ای است از آنچه نشر هرمتن علمی محض و حتی کوچک می‌تواند به زبان فارسی بازدهد و به گنجینهٔ بی‌کران لغات زبان برافزاید.

دریغاً که لغت نویسان پیشینه درکار خود منحصرأ به گلچینی لغات از متون ادبی، خاصه از نوع نظم، آن هم از شاهکارهای معروف اکتفا کرده‌اند، و در این راه هم به دنبال لغات نادر و نا مأنوس و آنچه برای هم‌عصران آنان مجهول بوده رفته‌اند، و این شیوه‌وسنت به بازیبن فرهنگ نویسان مانیز به‌ارث رسیده است. در نتیجه کتابهای لغت ما، هم از لغات و اصطلاحات علمی خالی است و هم از تعبیرات گفتگوی روزانهٔ مردم روزگاران گذشته.

جبران این نقیصه از این راه میسر است که امروز مجموعهٔ کاملی از متنهایی که از گذر روزگار مصون مانده و نسخه‌های انگشت شمار هر یک در گوشه و کنار کتابخانه‌های جهان دور از دسترس فارسی زبانان عرضهٔ فراموشی نیستی است از زیر گرد و غبار فراموشی بدرآید و به‌چاپ رسد، و بازیافت این حلقه‌های گمشده مجموعهٔ آثار فارسی را همچون زنجیر بهم پیوسته‌ای در دسترس پژوهندگان قرار دهد، و راه را برای انجام تحقیقات دقیق و اصیل در زمینه‌های گونه‌گون دانش و زبان و ادب دری و از جمله تدوین فرهنگ کامل فارسی هموار گرداند. این خدمت عظیمی است که بنیاد فرهنگ ایران جزو برنامهٔ کار خویشش قرار داده است.

سخن را با عرض سپاسگزاری از استاد دانشمند گرانمایهٔ خویش جناب آقای دکتر پرویز خانلری به‌پایان می‌رسانم که به سالیان دراز از رادی و بزرگواری دربارهٔ این شاگرد دیرین خویش دریغ نفرموده‌اند و این بار نیز بانصوب نشر این کتاب جزو انتشارات بنیاد فرهنگ ایران بر تشکرات بی‌کران دیرین این بنده برافزوده‌اند.

اول تیرماه ۱۳۴۹

محمدامین ریاحی

متن

مفتاح المعاملات

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدار اندرین جز ز یزدان سپاس
تو برتر ازو ، هم مرا و را شناس

چنین گوید ابو جعفر محمد بن ایوب الحاسب الطبری که چون ما بپرداختیم از رساله شماره نامه که او اصل شمار هندی است خواستیم که تمامی وفایده او اندرین رساله مفتاح المعاملات پیدا کنیم جز خداوندان صناعت نجوم را که در او تمام گفته ایم .

و همچنان در این رساله یاد کنیم هر شماری که در آنجا یاد نکرده ایم جز به تحت و میل از ضرب و قسمت و جذر ، خاصه از بهر خداوند معاملات گوناگون از بهر آسانی شمار معامله ها از گرفتن و دادن و خریدن و فروختن و بخشیدن خاصه مر مواریث را که باشد میان ایشان و ز شمار فرایض و زکوة و استخراج مسایل در وصایا و تقدیر ساعات روز و شب و اوقات نماز و روزه و حج و آنچه بود از کارهای دینی و دنیا ای که تعلق به حساب دارد خاصه از تصرفها [ی] دیوانی از هر نوعی از سختن و پیمودن و بخشیدن میان مردم از مقدار روزگارشان و قیاس کردن و اندازه دانستن هر یک از هر یک و مساحت زمینها و شمارها [ی] نوادر و مضمحل و مشکل که باشد در میان مردم .

پس ما این رساله را اندر این باب پیدا کردیم هر چه آسانتر و

نیکوتر به تمامی تا دریا بند او را بر آسایی .

و این رساله را شش فصل نهادیم :

فصل نخستین ازو	در اعداد متناسبات ^۱
فصل دوم ازو	در ضرب و قسمت و جذر و کسورات
فصل سوم ازو	در فرایض و معاملات
فصل چهارم ازو	در نوادر و مضمرات
فصل پنجم ازو	در خطائین و مشکلات
فصل ششم ازو	در مقادیر و مساحات .

و از ایزد جل جلاله توفیق خواستیم بر تمام کردن این که گفتیم، که تواناست که توفیق دهد بر این . والله المعین والموفق

فصل نخستین از مفتاح المعاملات

در اعداد المتناسبات

و این فصل شانزده درس

در نخستین ازو	در دانستن معنی شمار
در دوم ازو	در دانستن عدد
در سیم ازو	در دانستن جمع و تفریق
در چهارم ازو	در دانستن تضعیف و تنصیف
در پنجم ازو	در ضرب و قسمت و جذر ^۲
در ششم ازو	در دانستن عدد صحاح و کسور و مخارج ^۳
در هفتم ازو	در دانستن نسبت عدد به عدد
در هشتم ازو	در دانستن نسبت عدد معلوم و مجهول

۱- در محل مربوط کتاب که خواهد آمد : اعداد المتناسبات با الف و لام .

۲- در محل مربوط : در دانستن ۳- در محل مربوط : مخارج

در دانستن ناهم‌های نسبت	در نهم ازو
در دانستن عدد زوج و فرد	در دهم ازو
در دانستن جستن عدد متناسب	در یازدهم ازو
در دانستن مشترك و متباین	در دوازدهم ازو
در دانستن نسبت ستین	در سیزدهم ازو
در دانستن شرطهای نسبت	در چهاردهم ازو
در دانستن موزونات	در پانزدهم ازو
در دانستن نسبت کسورات ^۱	در شانزدهم ازو

فصل دوم از مفتح المعاملات

در ضرب و قسمت و جذر و کسورات

و این فصل چیل و پنج درست

در چگونگی عدد و عقد و مراتب	در نخستین ازو
در پیدا کردن اصول ضرب	در دوم ازو
در پیدا کردن ضرب مراتب در مراتب	در سوم ازو
در پیدا کردن عمل ضرب اصالی	در چهارم ازو
در عمل ضرب يك دست	در پنجم ازو
در پیدا کردن عمل ضرب بدنسبت	در ششم ازو
در پیدا کردن عمل ضرب بدقسمت	در هفتم ازو
در پیدا کردن عمل ضرب ناقص	در هشتم ازو
در پیدا کردن عمل ضرب زاید	در نهم ازو
در باز گرفتن میزان عمل ضرب	در دهم ازو
در عمل قسمت عدد کمتر بر بیشتر بدنسبت	در یازدهم ازو

در عمل قسمت عدد بیشتر بر کمتر به نسبت	در دوازدهم ازو
در عمل قسمت عدد بیشتر بر کمتر بر وجهی دیگر	در سیزدهم ازو
در باز گرفتن میزان عمل قسمت	در چهاردهم ازو
در باز گرفتن میزان عمل قسمت بر وجهی دیگر	در پانزدهم ازو
در دانستن کسر مشارکه دو عدد به هم	در شانزدهم ازو
در چه چیزی و چگونگی جذر	در هفدهم ازو
در پیدا کردن عمل جذر اصم ^۱ و منطق	در هژدهم ازو
در عمل جذر اصم به تحقیق	در نوزدهم ازو
در باز گرفتن میزان عمل جذر	در بیستم ازو
در باز بردن کسور با کسور دیگر	در بیست [و] یکم ازو
در برافزودن و کاستن کسور از کسور مجنس	در بیست [و] دوم ازو
در برافزودن و کاستن کسور از کسور بدنسبت	در بیست [و] سوم ازو
در برافزودن و کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور ^۱ مجنس	در بیست [و] چهارم ازو
در برافزودن و کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور بدنسبت	در بیست [و] پنجم ازو
در عمل ضرب کسور در کسور مجنس	در بیست [و] ششم ازو
در عمل ضرب کسور در کسور بدنسبت	در بیست [و] هفتم ازو
در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور ^۳ مجنس	در بیست [و] هشتم ازو
در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور بدنسبت	در بیست [و] نهم ازو
در ضرب صحاح و کسور در کسور مجنس	در سیام ازو

۱ - اینجا (و) ندارد از متن افزودیم ۲ - در محل مربوط: برافزودن

۳ - اینجا (کسور و صحاح) با مراجعه به متن تصحیح کردیم.

در سی [و] یکم ازو	در ضرب صحاح و کسور در کسور بنسبت
در سی [و] دوم ازو	در ضرب صحاح در کسور از بسیار نوع ^۱
در سی [و] سیم ازو	در قسمت ^۲ کسور بر کسور
در سی [و] چهارم ازو	در قسمت صحاح و کسور بر کسور
در سی [و] پنجم ازو	در قسمت کسور بر صحاح و کسور
در سی [و] ششم ازو	در قسمت کسور بر صحاح
در سی [و] هفتم ازو	در قسمت صحاح بر کسور
در سی [و] هشتم ازو	در قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور
در سی [و] نهم ازو	در قسمت صحاح و کسور بر صحاح
در چهارم ازو	در قسمت صحاح بر صحاح و کسور
در چهل [و] یکم ازو	در نسبت عدد مجهول از نسبت عددی معلوم
در چهل [و] دوم ازو	در دانستن بیشتری دو ^۳ کسور از یکدیگر
در چهل [و] سوم ازو	در جستن عددی که اجزاء معلوم او باز آید
در چهل [و] چهارم ازو	در عمل جذر کسور منطوق و اصم
در چهل [و] پنجم ازو	در عمل جذر صحاح و کسور منطوق و اصم

فصل سیم از مفتح المعاملات

در فرایض و معاملات

و این فصل هزده درست

در نخستین ازو	در دانستن معنی معاملات
در دوم ازو	در اربعه اعداد متناسبات
در سوم ازو	در نمودن شمار اربعه اعداد

۱- در محل مربوط : از بسیار گونه ۲- در محل مربوط : در بخشش

۳- اینجا دو ندارد از محل مربوط تصحیح شد

در نمودن شمار متناسبات	در چهارم ازو
در نمودن شمار موزونات	در پنجم ازو
در نمودن شمار مکيلات	در ششم ازو
در نمودن شمار ممسوحات	در هفتم ازو
در نمودن شمار مقدرات	در هشتم ازو
در نمودن شمار تحويل مثقات	در نهم ازو
در نمودن شمار تحويل منوات	در دهم ازو
در نمودن شمار مضافات	در یازدهم ازو
در نمودن شمار حملانات	در دوازدهم ازو
در نمودن شمار عبارات	در سیزدهم ازو
در نمودن شمار مفروضات	در چهاردهم ازو
در نمودن شمار مقسومات	در پانزدهم ازو
در نمودن شمار مذروعات	در شانزدهم ازو
در نمودن شمار محفورات	در هفدهم ازو
در نمودن شمار مناسخات	در هژدهم ازو

فصل چهارم از مفتاح المعاملات

در نوادر و مضمرات

و این فصل پنجاه و چهارم درست

در شمار آب حوضی که بد چند روز پر شود از سد رود	در نخستین
مخالف؟	
در شمار چندی آب حوضی ^۱ بزرگ از حوض کوچک	در دوم

۱ - اینجا حوض از فصل مربوط تصحیح شد .

در سوم	در شمار دانستن آب ^۱ که در حوضی باشد که چند سبوی است ؟
در چهارم	در شمار یافتن بریدی ^۲ کندرو مر تیزرو را
در پنجم	در شمار یافتن برید کندرو مر تیزرو را که به یک روز رفته باشد
در ششم	در اوقات بهم رسیدن دو برید که از دو شهر مخالف آمده باشند
در هفتم	در شمار بریدی که بیشتر شده بود و کمتر آمده
در هشتم	در شمار بازرگانی که پنج بهدرمی بخرید و هفت بهدرمی بفروخت
در نهم	در شمار دو تا جامه که بر ^۳ یکی عیب پدید آمده بود
در دهم	در شمار سود کرد سه مرد بازرگان که هر یک را چند بود
در یازدهم	در شمار جامه‌ای که بفروخته باشند به ده دوازده سود
در دوازدهم	در شمار آن مروارید که پنج بهدرمی بخرید و سه بهدرمی بفروخت
در سیزدهم	در شمار زیان کرد بازرگانی که بخرید پنج بهدرمی و بفروخت هفت بهدرمی ^۴
در چهاردهم	در شمار جامه‌ای که بخرید نند به هفده درم و بفروختند ^۵ به زیان ده چهارده
در پانزدهم	در شمار جامه‌ای که بخرید نند به چهارده درم و بفروختند

۱- ط : آبی ۲- اینجا برید از فصل مر بوط تصحیح شد ۳- اینجا

بر ندارد . از متن تصحیح شد ۴- اصل: بخرید پنج درم و بفروخت به هفت بهدرمی

۵- اصل: بفروخت

به ده دوازده سود	
در شمار آن که بخرید سه به درمی و بفروخت پنج به درمی ، ده را چند سود کرده بود؟	در شانزدهم
در شمار بیرون آوردن مقدار سه عدد که به دل و دو دست گرفته باشند	در هفدهم
در شمار بالای درختی که بعضی از او پیدا بود و [بعضی] دیگر پنهان	در هژدهم
در شمار ^۱ مزد کار کرد مزدوری از يك ماه از مزدی که بدو رسیده بود	در نوزدهم
در بیرون آوردن بهای [گاو] ^۲ گوسفندی و مرغی که بهایش پنهان بود	در بیستم
در شمار سه مرد مزدور که باشد مزدشان معلوم و کار کردشان مجهول	در بیست [و] یکم
در شمار آن که بیرون آید قیمت انگشتی از مزد مزدوری	در بیست [و] دوم
در شمار آن مزدور که به مزدش گرفته باشند و چون کار نکرد هیچ نرسید او را	در بیست [و] سوم
در شمار آن چیز که پنهان کنند میان مردم و بیرون آوردن او	در بیست [و] چهارم
در بیرون آوردن قیمت جامه‌ای بی گفتار کس	در بیست [و] پنجم
در بیرون آوردن دو عدد که پنهان کرده باشند	در بیست [و] ششم
در شمار دانستن وزن پاره‌ای نقره که در دست مردی باشد	در بیست [و] هفتم

- در بیست [و] هشتم در شمار اصل مال بازرگانی که به سه روز سود کرد و جمله مال زیان کرد
- در بیست [و] نهم در شمار آن مرد که پرسید از غلام که از شب چند گذشته است؟
- در سی ام در شمار آن که پرسید که از شب چند گذشته است^۱ و چند مانده است؟
- در سی [و] یکم در دانستن درختی که بالایش چند است از بعضی که معلوم باشد؟
- در سی [و] دوم در برافزودن ده دوازده عددی بر آن عدد
- در سی [و] سیم در برافزودن ده دوازده و ده شانزده عددی را بر عدد
- در سی [و] چهارم در بکاستن ده دوازده عددی از آن عدد
- در سی [و] پنجم در بکاستن ده دوازده و ده شانزده عدد [ی] از آن
- در سی [و] ششم در کاستن ده سیزده عددی از آن عدد
- در سی [و] هفتم در دانستن وزن ماهی^۲ که وزنش نامعلوم بود
- در سی [و] هشتم در دانستن درازی درختی که چندست از بعضی که دانیم
- در سی [و] نهم در شمار علف اسبان بعضی را از بعضی
- در چهارم در بیرون آوردن بهای خر بزه و مزد حمل که نامعلوم بود
- در چهارم [و] یکم در بیرون آوردن قیمت جامه‌ای نامعلوم
- در چهارم [و] دوم در بیرون آوردن بالای درختی که چند باشد از خفتن شاخش؟

- در چهل [و] سوم در دانستن وزن ده پاره سنگ که بدو همه وزن بتوان
سختن
- در چهل [و] چهارم در شمار بوستان و ترنج و بیرون آوردن ترنج از او
در چهل [و] پنجم در دانستن اصل مالی که همچند^۱ او سود کرده و
زبان کرده
- در چهل [و] ششم در دانستن آن مال که در کیسه‌ای است که وزنش
چند است؟
- در چهل [و] هفتم در دانستن عدد جوقی کبوتران بی شماردنش^۲
- در چهل [و] هشتم در دانستن اصل مالی مجهول و سود کرده تن^۳ از او
در چهل [و] نهم در بیرون آوردن نام مردی به‌شمار بی آنکه برسیم^۴
- در پنجاهم در بیرون آوردن نام مردی به‌شمار بی آنکه بگویند^۵
- در پنجاه [و] یکم در شمار اصل مالی و سه سود کرد او
- در پنجاه [و] دوم در بیرون آوردن بهای اسبی که بهایش مجهول بود
- در پنجاه [و] سوم در دانستن سه سود کرد سه مال سه بازرگان
- در پنجاه [و] چهارم در بیرون آوردن بهای پنج نان از پنج درم سه کس را

فصل پنجم از مفتاح المعاملات

در دانستن خطایین و مشکلات

و این فصل چهارده درست

- در نخستین در دانستن اصول شمار خطایین^۶
- در دوم در نمودن شمار خطایین^۶ که هر دو جزو ناقص بود
- در سیم در نمودن شمار خطایین^۶ که یک جزو ناقص و یک جزو

۱- نسخه: نیم چند ۲- در محل مربوط: شمار نشان ۳- فصل مربوط:
سه کس ۴، ۵- در محل مربوط: به‌شمار، بی‌گفتار ۶- چنین است در نسخه خطی

زاید بود	
در نمودن شمار خطایین که هر دو جزو زاید بود	در چهارم
در دانستن عددی که چون ثلث و ربع او برویم و در مثل زنیم عدد باز آید	در پنجم
در عددی که نصف [و] ثلث بیفکنیم باقی در مثل زنیم باز آید سه مانند	در ششم
در بیرون آوردن عدد ^۱ مال از ربع و ثلث آن مال اودیگر کسور ^۲	در هفتم
در دانستن عددی که نصف و سدس او نه باشد	در هشتم
در دانستن عددی که چون ثلث و ربع بیفکنیم ده بماند	در نهم
در دانستن آن عدد که چون ثلث و ربع بر او فزائیم ده بود	در دهم
در دانستن عددی که ثلث و ربع برو فزائیم در مثل زنیم جماله باز آید	در یازدهم
آن عدد که ثلث او و ثلث باقی و ربع او و ربع باقی از او بیفکنیم باز آید	در دوازدهم
بهای اسبی از خواستن بعضی مال دو کس از یکدیگر	در سیزدهم
آن عدد که چون پنج برو فزائیم و بکاهیم جندرش [باز آید]	در چهاردهم

۱- اصل : عددی ۲- در محل مربوط : در بیرون آوردن عدد مال دو کس

که از یکدیگر ربع و ثلث مال خواسته باشند

فصل ششم از مفتاح المعاملات

در شمار مقادیر و مساحت

و این فصل شصت و چهار درست

در دانستن اصول مقادیر و مساحت	در نخستین
در دانستن وجودیت شیء	در دوم
در دانستن چگونگی نقطه	در سوم
در دانستن طول و عرض و عمق	در چهارم
در دانستن چگونگی خط	در پنجم
در دانستن چگونگی سطح	در ششم
در دانستن چگونگی جسم	در هفتم
در دانستن چگونگی کره	در هشتم
در دانستن چگونگی بسیط	در نهم
در دانستن چگونگی شکل	در دهم
در دانستن چگونگی دایره	در یازدهم
در دانستن چگونگی مرکز	در دوازدهم
در دانستن چگونگی زاویه	در سیزدهم
در دانستن مقادیر	در چهاردهم
در دانستن نوعهای خط	در پانزدهم
در دانستن نوعهای زاویه	در شانزدهم
در دانستن نوعهای شکلهای	در هفدهم
در دانستن نهاد خطها	در هژدهم
در دانستن نهاد شکلهای	در نوزدهم
در دانستن انواع مربعات	در بیستم

- در بیست [و] یکم در دانستن نهاد مثلثات
- در بیست [و] دوم در دانستن نهاد مدورات
- در بیست [و] سوم در دانستن نهاد مقوسات
- در بیست [و] چهارم در دانستن نهاد مطبات
- در بیست [و] پنجم در دانستن کثیرالاضلاع
- در بیست [و] ششم در دانستن ابتدای مساحت و چگونگی یکیها
- در بیست [و] هفتم در دانستن برهان و چه چیزی ضرب
- در بیست [و] هشتم در دانستن مساحت و تکسیر سطحها
- در بیست [و] نهم در دانستن مقدار گزهای مساحت
- در سی ام در دانستن مقدار رسن و در و گز مساحت
- در سی [و] یکم در دانستن حاصل ضرب رسن و در و گز در یکدیگر
- در سی [و] دوم در مساحت مثلثات و زمینها که بر آن کردار [بود]^۱
- در سی [و] سوم در جستن عمودهای مثلثات و زمینها که بر آن کردار [بود]^۲
- در سی [و] چهارم در مساحت مربع متساوی الاضلاع و مستطیل و زمینها [ئی که بر آن کردار باشد]^۲
- در سی [و] پنجم در مساحت مربع معین و زمینها که بر آن کردار باشد
- در سی [و] ششم در مساحت مربع مختلف الاضلاع او زمینها [که]^۳ بر آن کردار [باشد]^۳
- در سی [و] هفتم در دانستن انواع آن مربع که شبیه المعین است از زمینها^۴
-
- ۱- (بود) اینجا ندارد از فصل مربوط در همین کتاب نقل شد ۲- اینجا (بر آن کردار) د (بود) ندارد. (بر آن کردار) از فصل مربوط نقل و (بود) به قرینه افزوده شد
- ۳- اینجا (که) و (باشد) ندارد. تصحیح از فصل مربوط ۴- فصل مربوط :
- آن مربع که او بشبه المعین است .

در مساحت آن مربع شبیه‌المعین ^۱ که بر کردار منحرف اولی است	درسی [و] هشتم
در مساحت آن مربع شبیه‌المعین ^۲ که او منحرف دوم است	درسی [و] نهم
در مساحت مربع شبیه‌المعین که او بر کردار منحرف سیم و چهارم [است]	در چهارم
در مساحت مدورات او زمینهای بران کردار از قطرش در دانستن دور مدورات از قطرش که معلوم بود	در چهل [و] یکم
در دانستن قطر مدورات از دورش که معلوم بود	در چهل [و] دوم
در مساحت تکسیر مدورات از گردش دورش	در چهل [و] سوم
در دانستن چندی قطرهای مدورات از تکسیرش	در چهل [و] چهارم
در دانستن مدورات از مساحت تکسیرش	در چهل [و] پنجم
در مساحت تکسیر پاره‌ای از مدورات یا زمینی بران کردار	در چهل [و] ششم
در مساحت تکسیر آن مقوس یا زمینی مانند که او چند نیمه دایره بود	در چهل [و] هفتم
در مساحت زمینی یا مقوسی بران کردار که او مهتر و کهنتر از نیم دایره باشد	در چهل [و] هشتم
در مساحت تکسیر مطالبات یا زمینی که بران کردار [بود]	در پنجاهم
در مساحت کثیر الاضلاع و زمینهای ^۳ بران کردار	در پنجاه [و] یکم
در اصول مساحت تکسیر مجسمات و مخروطات	در پنجاه [و] دوم

۱- فصل مربوط : شبیه‌المعین ۲- فصل مربوط : که شبیه‌المعین است که

منحرف دوم ۳- متن : زمینها که

- در پنجاه [و] سوم در دانستن مساحت مجسمی مربع
 در پنجاه [و] چهارم در دانستن مساحت مجسمی مربع مخروط
 در پنجاه [و] پنجم در دانستن مساحت مجسمی مثلث
 در پنجاه [و] ششم در دانستن مساحت مجسمی مثلث مخروط
 در پنجاه [و] هفتم در دانستن مساحت تکسیر مجسمی مدور
 در پنجاه [و] هشتم در دانستن مساحت مجسمی مخروط مدور تیز سر
 در پنجاه [و] نهم در دانستن مساحت مجسمی مدور مخروط از سر تا بن^۱
 در شصت ام در دانستن مساحت مجسمی مخروط مدور سر مخالف^۲
 در شصت [و] یکم در دانستن مساحت چاهها و حوضها
 در شصت [و] دوم در دانستن مساحت خندقها و مغاکها
 در شصت [و] سیم در دانستن مساحت کرهها^۳
 در شصت [و] چهارم در دانستن مجسمی از مجسمی که^۴ به چند مهتر است

۱- فصل مربوط : از سر تا بن یگانه
 ۲- فصل مربوط : مدور یکسو
 ۳- اصل : کرهها
 ۴- اینجا (که)
 ندارد . تصحیح از فصل مربوط

فصل نخستین

از مفتاح المعاملات

در اعداد المتناسبات

و این فصل شانزده در است

در نخستین از فصل نخستین

در دانستن معنی شمار

اما شمار بکار داشتن عددست، و عملش بر چهار چیز افتد :
نخستین بر آن چیز که او را به عدد بشمرند چون : عدد حیوان و
درختان، و عدد روزگارها و سالها و ماهها هر چه باشد ازین نوع که او را به عدد
بتوان شمردن .

و دوم بر آن چیز که او را بپیمایند چون : چاهها و زمینها و جامه‌ها و
هر چه باشد ازین نوع که او را بتوان پیمودن به آن اندازهائی که باشد .
و سیم بر آن چیز که او را به کیل زنند چون : غله‌ها و شرابها هر چه
باشد ازین نوع که او را بجز به کیل نتوان زدن .

و چهارم بر آن چیز که او را بسنجند چون زر و نقره و مس و آهن و
چیزهائی که سختنی باشد از هر نوعی .

و هر یکی را ازین جنس که گفتیم اصولش در معرفه شمارست، و تصرف
هر یک بر گونه‌ای است . یاد کنیم اگر خدای خواهد عزوجل .

در دوم از فصل نخستین

در دانستن اعداد

اما عدد جمله ایست از یکیها [ی] برهم نشانده ، چون پنج که او یکیهاست پنج بار بر هم نشانده ، چون شش که اندروست شش بار يك ، چون هفت که اندروست هفت بار يك . بر این کردار گرد آورده و بر هم نشانده .

و گرد آوردن و برهم نشانیدن او از سه گونه باشد : گونه نخستین ازو در جمع و تفریق است ، دوم ازو در تضعیف و تنصیف است ، و گونه سیم ازو ضرب و قسمت است .

و [هر] يك را شرح کنیم بتمامی که چون بود اگر خواهد خدای عزوجل .

در سیم از فصل نخستین

در دانستن جمع و تفریق

جمع گرد آوردن عددست ، و او بر سه نوع است : نوع نخستین ازو جمع دو عددست ماننده یکدیگر چون یکی بر یکی و دو بر دو و سه بر سه بر این کردار هر چه ازین نوع باشد ، و نوع دوم ازو جمع طبیعی است چون یکی و دو و سه و چهار و پنج و شش بر این کردار بزبادت یکی تا آنجا که خواهد ، و نوع سهام ازو جمع دو عدد مختلف است و آن چون پنج و ده و صد و جز ازین هر چه باشد ازین گونه که مخالف یکدیگر باشند .

اما تفریق عکس جمع است یعنی جدا کردن عددی از عددی ، و او نیز همچنان بر سه نوع باشد : جدا کردن ماننده ، دوم جدا کردن نظم طبیعی ،

وسیم جدا کردن عدد مختلف هر يك بران کردار که گفتیم. و این کفایت است. والله المعین .

در چهارم از فصل نخستین در دانستن تضعیف و تنصیف

اما تضعیف بر نهادن آن عدد دست بر هم که هر دو مانند یکدیگر باشند: چون دو بر دو، و هشت بر هشت. و بر نشانده نشان بر هم چنان بود که هر دو را میان نشان مناسبه باشد: چون یکی بر یکی، و دو بر دو، و چهار بر چهار، تا از نهادن یکی بر مانده [۱]ش دو برون آید، و از دو چهار، و از چهار هشت، بر این کردار تا آنجا که برسد.

اما تنصیف عکس تضعیف باشد چنانکه هشت را نیمه اش برویم بماند چهار و چون چهار را نیمه [۱]ش بیفکنیم بماند دو، و دو را یکی، بر این کردار هر چه را باشد. و این کفایت است.

در پنجم از فصل نخستین در دانستن ضرب و قسمت و جذر

اما ضرب دو عدد درهم، بر هم گرفتن عددی است بقدر آن عدد دیگر. چنانکه گر ضرب کنیم پنج را در هفت معنی آن خواهیم که پنج راهفت بار گیریم، آوهفت را پنج بار، از هر دو نوع سی و پنج حاصل آید، و این حاصل ضرب پنج باشد در هفت. و جمله حال ضرب بر این کردار باشد.

و اواز دو گونه بیرون نشود: گونه ای از ضرب عددی بود در عددی دیگر مانده او، و آن را جذر خوانند چون: ضرب شش در شش، آوهفت در هفت، آو بیست در بیست. هر چه مانده یکدیگر بود. پس این عدد را جذر خوانند و آنچه از ضربشان حاصل آید مال مجذور آو منطبق خوانند.

و گونه دوم آن است که ضرب دو عدد بود درهم که مخالف یکدیگر

باشند چون: ضرب پنج در هفت، آوننه در شش، آو ده در بیست، و این هر يك را عدد مطلق خوانند و آنچه را حاصل آید از ضربشان مال اصم خوانند یعنی که جذرش را پدید نتوان آوردن بتحقیق مگر بتقریب.

اما قسمت بخشیدن عددی است بر عددی دیگر، و او عکس ضرب است چنانکه گر پانزده را بر پنج ببخشیم بیفکنیم بقدر پنج هر عددی که یا بیم از پانزده تا سه پنج افکنده شود و سه حاصل آید.

و عمل قسمت نیز بر دو گونه باشد: گونه ای از و قسمت بیشتر بر کمتر است، دوم قسمت کمتر بر بیشتر. و عمل هر يك یاد کنیم اگر خدای خواهد عزوجل.

در ششم از فصل نخستین

در دانستن عدد صحاح و کسور و مخارج

گفته شد که اصل همه عدد یکی است، و او آن است که عدد از و بخیزد و هر چه یکی است و بیشتر از یکی چون: دو و سه و چهار و پنج و ده و بیست بر این کردار آن را عدد صحاح خوانیم.

و آنچه کمتر از یکی بود چون نصفی و ثلثی و سدسی و ربعی و خمسی [و] مانده این هر چه باشد که او دون یکی بود او را کسور خوانیم. و آن کسور که در میان مردم معلوم تر است آن ثلث است و ربع و خمس و سدس و نصف و سبع و ثمن و تسع و عشر.

و اینان هر يك را مخرجی هست که این کسور از و بر خیزد چنان که یکی را به دو باز خوانی نصف بود و دو مخرج نصف باشد، و چون [و] یکی را به سه باز خوانی ثلثی بود و سه مخرج ثلث باشد، همچنان چون یکی به چهار نسبت کنی ربعی بود و مخرج ربع باشد، بر این کردار تا خمس و سبع و ثمن و تسع و عشر، که یکی از ایشان جزو شان بود یعنی خمسی سبعی ثمنی تسعی عشری، و

پنج و هفت و هشت و نه [و] ده مخرج هر يك بود . و این کفایت [است] .

در هفتم از فصل نخستین

در دانستن نسبت عدد به عدد

اما از بهر آسانی ضرب و قسمت و جذر را باید که نسبتها [ی] عدد به عدد نیکو دانسته باشیم و حفظ کرده ، و بعضی گفته ایم در شمار نامه ^۱ جز در اینجا تمامتر کنیم گر خدای خواهد عزوجل .

اما نسبت عدد به عدد از دو گونه است: گونه ای نسبت جزو است به کل، و دوم نسبت کل است به جزو .

اما نسبت جزو به کل باز خواندن کمترین عدد است بر بیشترین ^۲ چون نسبت شصت از سی ، دو مانده ، یا از بیست سه مانده ، یا نسبت هفتاد و پنج به سی و پنج دو مانده و سبعی ، یا نسبت شصت به دوازده که باشد پنج مانده . هر چه باشد ازین کردار که بیشترین را به کمترین نسبت کنیم، و خواندن هر يك چنین باشد که گفتیم و این کفایت است . والله المعین .

در هشتم از فصل نخستین

در دانستن نسبت عدد معلوم و مجهول

اما هر عددی را که به عددی نسبت کنیم از دو بیرون نباشد : اما نسبتی بود معلوم، اما نسبتی بود مجهول.

و آن کو نسبت معلوم است آن است که او را نسبت توان کرد به نصف

۱ - رك : شمار نامه ص ۴۸

۲ - به طوریکه از قرینه مطلب

برمی آید از اینجا عباراتی افتاده است زیرا که نسبت جزو به کل را بیان می کند اما مثالها همه از نسبت کل به جزو است . و آنچه سقط شده ظاهر آچنین عبارتی باید بوده باشد [چون نسبت سی از شصت نیعی مانده ... یا نسبت دوازده به شصت که باشد خمسی مانده . اما نسبت کل به جزو باز خواندن بیشترین عدد است بر کمترین ...]

و به ثلث و ربع و خمس و ثمن و عشر، و آنچه باشد ماننده این که او کسور معلوم باشد .

و آن که نسبت مجهول است آن است که او را به این اجزای کسور که گفته ایم باز نتوان خواندن مگر گوئیم^۱ به چندین جزو از چندین ، و آن چون سه است از سیزده که او را به هیچ اجزای کسور معلوم باز نتوان خواندن مگر گوئیم^۱ که سه جزو از سیزده او پنج را از یازده که گوئیم^۱ پنج جزو از یازده ، او نه را از هفده که گوئیم نه جزو از هفده، و این است نسبت مجهول. هر چه برای این کردار بود خواندنش بر این حال بود که یاد کردیم. و این بسنده است . والله المعین والموفق .

در نهم از فصل نخستین

در دانستن نامهای نسبت

اما هر نسبتی که هست از پنج گونه باز خواندنش است ، و هر يك ازونامی دارد : چون خواندن مفرد و مضاف و مجموع و مقترنه و اصم . اما خواندن مفرد آن است که او را به يك نسبت باز خوانیم ، چنانکه گوئیم: نصفی یا ثلثی یا ربعی یا سدسی یا خمسی . هر چه اندر و يك خواندن باشد آن را خواندن مفرد خوانند و آن بر آن کردار باشد که یاد کردیم . اما خواندن مضاف آن است که او را دوپاره یاد کنیم چنانکه گوئیم نصف و ثلث ، یا ثلث و خمس ، یا ربع و تسع ، یا سدس و ربع . هر چه باشد ازین کردار .

اما خواندن مجموع آن باشد که او را بیشتر از خواندن مضاف بود چنانکه گوئیم: سه ارباع ، یا پنج سابع ، یا چهارخمس ، یا هفت تسع ، هر چه باشد از این کردار .

اما خواندن مقترنه آن بود که بعضی را به اجزای معلوم او بازخوانیم چنانکه گوییم که: نصف و نصف نصفش، یا ثلث و ربع ثلثش، یا سدس و خمس سدسش. هر چه باشد ازین کردار.

اما خواندن اصم خواندن آن اجزای مجهول باشد که گفته ایم که او را با اجزای معلوم نسبت نتوانیم کردن چون دو را از یازده، و سه را از سیزده، و پنج را از هفده، هر يك را گوییم چندین از چندین، چنانکه گفته شد. و بهترین طلب کردن نسبت و بازخواندنش خواندن مفرد است، پس مضاف، پس مجموع، پس مقترنه، پس اصم است. و این بسنده است اندرین معنی. والله المعین و الموفق.

در دهم از فصل نخستین

در دانستن عدد زوج و فرد

اما معلوم است که هر عددی که باشد زوج بود یا فرد، و زوج آن بود که او را دو نیمه توان کردن که در او نیمه ای نیوفتد مانده چهاروشش و هشت و ده، و فرد آن بود که او را دو نیمه کنیم نیمه ای در میان افتد چون سه و پنج و هفت و نه و پانزده، و هر چه برین کردار بود.

و زوج از دو گونه است: زوج زوج است، و زوج فرد است. و آنکه زوج زوج است آن است که او را دو نیمه همی کنیم تا باز يك عدد آمدن که اندر او هیچ نیمه نیوفتد چنانکه شانزده را که دو نیم کنیم هشت آید نیمه [۱] ش، باز هشت دو نیمه کنیم چهار آید، و ز چهار دو، و زدویکی. اما زوج فرد آن بود که نخست او را دو نیم توان کردن که درو نیمه نیوفتد، و چون نیمه [۱] ش را دو نیمه کنیم نیمه ای در او افتد، دوم بار او سه ام بار. و بهیچ حال باز یکی نیاید. چنانکه بیست و هشت را دو نیمه کنیم نیمه [۱] ش چهارده بود و چون چهارده را دو نیمه کنیم نیمه [۱] ش

هفت باشد و چون هفت را دو نیمه کنیم سه و نیم آید نیمه [ا]ش ، نصفی در میان افتد، این زوج فرد باشد .

اما عدد فرد همچنان بر دو نوع است : نوعی فرد فرد است و نوعی دیگر فرد زوج است . اما فرد فرد آن اجزاء مجهول است که گفته ایم چون یازده و سیزده و نوزده و هفده و آنچه باشد مانده این .
و آنکه فرد زوج است آن که برخیزد از ضرب فردی در فردی مانده ضرب سه در نه که برخیزد بیست و هفت ، آو مانده سه در هفت که برخیزد بیست و یک .

و این کفایت است . والله المعین والموفق .

در یازدهم از فصل نخستین

در دانستن جستن عدد متناسب

چون خواهیم که اجزایهای معلوم چون نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و ثمن و تسع و عشر طلب کنیم از عددهائی که باشد باید که آن عدد را بدانیم که زوج زوج است آو زوج فرد است، آو فرد فرد است، آو فرد زوج است چنانکه گفته ایم .

اگر چنان بود که آن عدد زوج زوج باشد ازو طلب نکنیم مگر نصف و ربع و ثمن ، و مشغول نباشیم به جستن دیگر اجزا مگر این که گفتیم .
و گر آن عدد زوج فرد باشد ازو طلب نکنیم هر چند که اندر هر نوعی یافته شود جز که بیشتر نصف و خمس و عشر .

و گر آن عدد فرد زوج باشد ازو طلب نکنیم جز که ثلث و خمس و سبع و تسع . و گر آن عدد فرد فرد باشد ازو طلب نکنیم هیچ اجزای معلوم مگر گوئیم چندین جزو از چندین عدد .

اما هر عدد را که او را تسع باشد ثلث نیز باشد، و هر عددی را که ثمن بود او را ربع و نصف باشد، و هر عددی که او را سدس بود او را نصف و ثلث باشد.

و وجهی آسان هست دو عدد را که بهم باز خواهیم خواندن، و آن آن است که اقلیدس گوید اندر مقالت هفتم، و ما در اینجا باز گوییم اندر در دوازدهم ازین فصل نخستین.

و این کفایت است اندرین معنی.

در دوازدهم از فصل نخستین

در دانستن مشترك و متباین

اما چنانکه اقلیدس گوید - اندر کتاب خویش، اندر مقالت هفتم - آن است که گوید که عدد ازدوگانه است: گونه‌ای آن است که او بشمرد هیچ عدد جز يك بار و آن مانده هفت و یازده و سیزده و هفده است و آنچه باشد برین کردار که او را نتوان شمردن جز يك بار به يك عدد.

و گونه دوم آن است که عددی بود مرکب که او را بتوان شمردن يك بار و جز يك بار، مانده نه که او را بشمرد یکی و بشمرد او را سه، و مانده پانزده که [بشمرد^۱] او را یکی و سه و پنج، و مانده دوازده که بشمرد او را یکی و دو و سه و چهار و شش، و هر چه باشد زین کردار که او از اعداد مرکب باشد، و مشترك یکدیگر باشند. و این آن بود که بشمرد همه عدد مشترك جز يك را مانده نه و دوازده که بشمرد، سه، نه را به سه کرت و بشمرد دوازده را به چهار کرت. چون چنین بود ایشان مشترك یکدیگر باشند و شرکشان همچنین به ثلث باشد.

و آن عدد که بشمرد جز به یکی آن را متباینه خوانیم و آن آن بود

۱- در اصل ندارد بقرینه اضافه شد.

که هیچ شرکتی نباشد میانشان به جزوی معلوم و هیچ عدد بشمارد او را جز يك بار، مانده نه و بیست و پنج که سه بشمارد نه را به سه کرت و بیست و پنج را نتواند بشمردن، و پنج بشمارد بیست و پنج را و نه را نتواند بشمردن، و نیابیم جزوی که مشترك باشد در نه و بیست و پنج، از آن که سه آن است که همی یابیم در نه، و نمی یابیم در بیست و پنج، و پنج همی یابیم در بیست و پنج و نمی یابیم در نه، و هر چه چنین باشد آن بود که او متباین باشد [به] یکدیگر.

و چون خواهیم که عدد مشترك از متباین بشناسیم بیفکنیم عدد کمتر از عدد بیشتر چندانکه بتوانیم افکندن تا بماند کمتر از عدد کمتر اما چند او، اگر مانده عدد کمتر بود مشار که بود میانشان به عدد کمتر، و اگر کمتر از عدد کمتر بماند پس آن باقی را که بمانده بود بیفکنیم چندان که بتوانیم افکندن از آن عدد کمتر تا بماند باقی، پس این باقی را از آن باقی نخستین بیفکنیم چندانکه بتوانیم افکندن اگر یکی بماند آن عدد متباینه باشد و اگر بیشتر از یکی بماند آن بود که مشترك باشد بدان جزو که بمانده بود.

مثالش: چنان که خواستیم که پانزده و پنجاه و هفت را بدانیم که مشترك او متباین است بیفکنیم پانزده را از پنجاه و هفت سه بار چهل و پنج رفت بماند دوازده، دوازده را از پانزده بیفکنیم سه بماند، سه را از دوازده بیفکنیم چهار بار و هیچ نماند او بماند سه مانده سه پیشین چون سه بار بیفکنیم. پس بدانستیم که پانزده و پنجاه و هفت مشترك اند هر دو بهم و شرکتشان به ثلث است از بهر آن که سه باز مانده است و سه مخرج ثلث است چون پانزده را بر سه ببخشیم برود و هیچ نماند، و چون ببخشیم پنجاه و هفت بر سه برود نوزده و هیچ نماند، و این را کسر مشار که خوانند. و اگر باقی یکی بماند آن بودی که آن عدد متباین بودندی.

مثالش: چنانکه خواستیم که پانزده را از پنجاه و هشت بشناسیم بیفکنیم پانزده سه بار یعنی چهل و پنج بماند سیزده ، پس ما سیزده را از پانزده بیفکنیم بماند دو، پس ما دورا از سیزده بیفکنیم شش کرت، بماند باقی یکی . بدانستیم که پانزده و پنجاه و هشت متباین اند هر دو بهم . و این است که یاد کردیم اندرین معنی ، و تمامتش را در فصل دوم یاد کنیم که تعلق به قسمت دارد، پس باید که ضرب و قسمت دانسته باشیم . و این کفایت است . والله اعلم و احکم .

در سیزدهم از فصل نخستین

در دانستن نسبت ستین

متفق شده اند اهل این صنعت ور عدد معلوم کزو همه نسبتها بیرون آرند ور طریقی آسان تا سهل باشد بر داننده و کنندۀ حساب . و آن عدد معلوم نیست جز شصت که همه اجزایها [ی] او را بدو نسبت کنند ، و او را نسبت شصت خوانند و آن این است که یاد کردیم :

نسبت ستین

یکمی از شصت	سدس عشر
دو از شصت	ثلث عشر
سه [از شصت]	نصف عشر
چهار	ثلثان عشر
پنج	نصف سدس
شش	عشر
هفت	عشر و سدس عشر
هشت	عشر و ثلث عشر
نه	عشر و نصف عشر

ده	سدس
یازده	عشر و نصف سدس
دوازده	خمس
سیزده	سدس و نصف عشر
چهارده	سدس و ثلثا عشر
پانزده	ربع
شانزده	سدس [و] عشر
هفده	خمس و نصف سدس
هژده	خمس و عشر
نوزده	ربع و ثلثا عشر
بیست	ثلث
بیست و یک	ربع و عشر
بیست و دو	خمس [و] سدس
بیست و سه	ثلث و نصف عشر
بیست و چهار	ثلث و ثلثا عشر
بیست و پنج	ربع و سدس
بیست و شش	ثلث و عشر
بیست [و] هفت	ربع و خمس
بیست و هشت	خمس و سدس [و] عشر
بیست و نه	ربع و سدس و ثلثا عشر
سی	نصف
سی و یک	ربع و سدس [و] عشر
سی [و] دو	ثلث و خمس

سی و سه	ربع و خمس [و] عشر
سی [و] چهار	نصف و ثلثا عشر
سی و پنج	ثلث و ربع
سی و شش	نصف و عشر
سی و هفت	ربع و خمس و سدس
سی و هشت	ثلث و خمس و عشر
سی و نه	ثلث و ربع و ثلثا عشر
چهل	ثلثان
چهل [و] یک	ثلث و ربع و عشر
چهل و دو	نصف و خمس
چهل و سه	ثلثان و نصف عشر
چهل و چهار	ثلثان و ثلثا عشر
چهل و پنج	نصف و ربع
چهل و شش	ثلثان و عشر
چهل و هفت	ثلث و ربع و خمس
چهل و هشت	نصف و خمس و عشر
چهل و نه	نصف و ربع و ثلثا عشر
پنجاه	نصف و ثلث
پنجاه [و] یک	نصف و ربع و عشر
پنجاه و دو	ثلثان و خمس
پنجاه و سه	نصف و ثلث و نصف عشر
پنجاه و چهار	نصف و ثلث و ثلثا عشر
پنجاه و پنج	ثلثان و ربع

پنججاه و شش نصف و ثلث و عشر
 پنججاه و هفت نصف و ربع و خمس
 پنججاه و هشت ثلثان و خمس و عشر
 پنججاه [و] نه ثلثان و ربع و ثلثا عشر

شصت از شصت جزو واحد

و پیش از دانستن نسبت ستین باید که نسبت یکی تا ده بده تا یکی بدانسته باشیم و حفظ کرده ، و آن این است که درین جدول پیدا کردیم .
 والله الموفق والمعین .

سبع	زره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره	زیره
سبع	عشر	تسع	ثمان	سبع	سدس	خمس	ربع	ثلث	نصف	واحد		
زره	خمس	دو تسع	ربع	دو ربع	ثلث	دو خمس	نصف	دو ثلث	واحد			
زره	خمس و عشر	ثلث	ربع و ثمن	سبع	نصف	خمس	نصف و ربع	واحد				
زره	دو خمس	ثلث و ربع	نصف	چهار ربع	دو ثلث	چهار خمس	واحد					
زره	نصف	پنج تسع	نصف ثمن	پنج ربع	ثلث و نصف	واحد						
زره	نصف و عشر	دو ثلث	نصف و ربع	ثلث و ربع	واحد							
نصف	خمس	دو ثلث و ربع	نصف و ربع	واحد								
نصف	دو خمس	ثلث و ربع	واحد									
زره	واحد											

جدول نسبت یکی تا ده ،
 به ده تا یکی

ناهر که که خواهیم فرازگیریم برابر هر يك .
 مثالش: چنانکه خواستیم که هفت را از نه بدانیم که چه نسبت دارد؟ فراز
 گرفتیم برابر هفت و نه از طول و عرض جدول دوثلث و تسعی. و جمله را بر این
 کردار بدانیم .

و این کفایت است . والله المعین

در چهاردهم از فصل نخستین

در دانستن شرطهای نسبت

این است نسبت آنچه پسندیده تر است که یاد کردیم، و ما توانیم که
 هر عددی را به دیگر گونه باز خوانیم . چنانکه «سی و يك» را «ربع و سدس
 و عشر» خواندیم، و نگفتیم که «نصف و سدس عشر» از بهر آنکه نکوهیده
 باشد و اندر عمل سهو افکنند که او پسندیده تر و معلوم تر باشد و آسان تر
 وقت عمل که او را به جمله به شصت باز خوانیم و فروتر از او باز نخوانیم یعنی
 به اجزای اجزای او، چنانکه «سی و يك» را «ربع و سدس و عشر» گفتیم از
 بهر آنکه «پانزده» کاندروست «ربع شصت» است و «ده»، «سدس شصت»
 است جمله «بیست و پنج»، «شش» بماند، و «شش» «عشر شصت» است .

و چون «نصف و سدس عشر» خوانند باز «سی از شصت» نصفی بود
 و «یکی از شش» سدسی، و «شش از شصت» عشر. و این نسبت به اجزا بودی
 و چون چنین بود نکوهیده باشد و در عمل سهو آرد. و نسبت چنین باید کردن از
 یکی تا شصت که ما یاد کردیم، که آن کفایت و آسان است مرطریق شمارهها [را]
 و این بسنده است . والله المعین و الموفق .

در پانزدهم از فصل نخستین

در دانستن موزونات

اما هر چه هست در میان مردم از آنچه بسنجند و از آنچه بیمایند

چون دینار و درم و من و کُر^۱ و کیله هر چه هست از این جمله همه به اجزا مخالف یکدیگر باشد بجز به نسبت همه یکسان بود و عملشان بربك گونه بود. چنانکه باشد که وزن منی ششصد درمسنک باشد و نیمه [اش سیصد درمسنک و او را رطل خوانند، و باشد وزن منی که چهارصد درمسنک بود] [و] نیمه اش دویست درمسنک، و من کوچک دویست و شصت درمسنک است و نیم منش صدوسی درمسنک.

و کیله مقدار من آن نواحی دارد اگر ششصد درمسنک باشد منشان، کیله نیز پیمانه^۲ يك من دارد. و جمله بر این کردار باشد.

اما وزن دینار و درم بربك مقدار باشد، و درمی وزن هفتاد و دو حبه دارد، و مثقالی وزن درمی و سه سبب درمی دارد، و ده درمسنک وزن هفت مثقال دارد، و اهل این صناعت^۳ جمله را به شصت اجزا فروگیرند از بهر آسانی شمار را، و او را فلس خوانند و زو شمار کنند به نسبت ستین و نقل کنند اجزای او را به شصت و از شصت به اجزای او، و کسور فلس را فلس فلس خوانند، بر این کردار به هر مرتبای يك بار بیشتر شود. و این کفایت است اندر این معنی.

در شانزدهم از فصل نخستین

در دانستن نسبت کسور

گر خواهیم که ما نسبت کسور کنیم به شصت بر طریق عمل و حساب، چون نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر را، به نسبت ستین باز خوانیم هر يك را نصف را به «نصف سدس عشر»، و ثلث را به «نصف تسع عشر»، و ما را لازم آید از آن شرط که گفته ایم اگر ثلث را به «ثلث سدس عشر» باز خوانیم از بهر آن که «ثلث سدس»، «نصف تسع» باشد که بگفته ایم

۱- شاید: کز ۲- اصل: پیماید ۳- اصل: صاعه

در گاه نسبت ستین دون عدد باز نخوانیم. پس گوییم ثلث را «نصف تسع عشر»
و جمله را برین کردار .

پس ربع را باز خوانیم به «ثلث ثمن عشر» ، و خمس را به «ثلث عشر
عشر» ، و سدس را به «سدس سدس عشر» ، و سبع را به «سدس سبع عشر» ،
و ثمن را به «سدس ثمن عشر» ، و تسع را به «سدس تسع عشر» ، و عشر را به
«سدس عشر عشر» .

و هر دو کسری را که نسبت کنیم گرد آوریم مخرجشان را و باز خوانیم
به شصت بدکسری هر دو کسر را . مثالش : ثمن و سبعی را از شصت گرد آوریم
هر دو مخرجشان را پانزده بول [د] ، پانزده از شصت ربع است ، پس گوییم
ربع «سبع و ثمن» . و گر سه باشد آن کسور را و چهار او بیشتر گرد کنیم
مخرجشان را آن گه نسبت کنیم جمله مخرجشان را از شصت به یک کسر که
از نسبت وی باشد به گرد آمدن کسور . مثالش : ربع و سبع و تسع را مخرج
بیست باشد ، و بیست از شصت ثلثی باشد باز خوانیم ربع و سبع و تسع .
برین گونه باشد حال جمله کسورات .

و گر آن باشد که با کسور عددی درست باشد همه را باز یک جنس
آریم و آن گه از شصت نسبت کنیم که باز خواندن او به نسبت صحیح بود .
مثالش : سه و ثلثی را همه باز ثلث کردیم ده ثلث باشد ، ده را چون از شصت
نسبت کنیم ده سدسی بود و خواندندش بده ثلث بود . گوییم ثلث سدس .

و وجه مختصرترین از نسبتها [ی] کسور آن است که چون با کسور
عدد صحیح بود او را باز چهار اجزا آوریم و آن سبع او ثمن او تسع او عشر
است ، آن گه همه را باز یک جنس آوریم و نسبت کنیم . مثالش : یکی و «نیم
سبع» را همه و سبع کردیم «دوازده سبع» بود ، از شصت نسبت کردیم
خمس بود ، پس گوییم «خمس سبع» . و همه کسور را همچنین کنیم .

وگر نصفها وربعها بود نسبت او به ثمن و عشر باشد. مثالش : چنانکه یکی [و] نیم وی خمس ثمن باشد، وربع عشر نیز بود و این نیکوتر است از بهر آنکه ربع مهتر از خمس است و عشر طاهرتر (ظ : ظاهرتر) از ثمن است، و دو [و] نیم ربع و سدس عشر است و همچنین ثلث و ثمن است و این اولی ترست از آن نخستین از بهر آنکه این يك جزوست و آن دو . و همچنین برون آریم جمله کسورها را .

و گر چنان باشد که عدد بسیار بود بعضی از وی فرو نهیم و باقی را نسبت کنیم و با او باز خوانیم. مثالش : چنانکه نوزده [و] نیم را هفت [و] نیم بنهادیم به ثمن و دوازده بماند خمس است گفتیم نوزده را خمس و ثمن، گردو [و] نیم فرو نهیم به ربع ، سدس بماند باقی هفده و او خمس و نصف سدس «و» ربع [و] خمس سدس بود، و خواندن نخستین بهتر باشد ازین و این نصفها راست . اما ربعها را، یکی و چهار یکی و ثمن کردیم ده باشد و ده از شصت سدسی باشد پس گوئیم او را سدس ثمن ، و گر بکنیم یکی و چهار یکی را و ده یکیها بود دوازده و نیم و او ثمن و نصف سدس بود گوئیم او را «ثمن عشر و نصف سدس عشر» ، و نخستین نیکوتر است برین که گفتیم .

اما ثلثها و سدسها و تسعها همه را، باز تسع آریم و آنکه نسبت کنیم . مثالش : چنانکه «یکی و ثلثی» را باز تسع کردیم بر آمد «دوازده تسع» و او از شصت خمس است پس گوئیم «خمس تسع» و گر «یکی و سدس» بود جمله را باز تسع آریم و آن «ده [و] نیم» بود و او ثمن و نصف عشر بود گوئیم او را ثمن تسع و نصف عشر تسع . بر این گونه بدانیم همه را که باز تسع آریم و باقی را نسبت [کنیم] بر آن اصل که گفته ایم در نصفها . مثالش چنانکه هفت و ثلث را بیفکنیم از وی شش به دو ثلث تسع، بماند باقی یکی و ثلثی، یعنی عشر تسع، گوئیم او را تسع و تسع عشر بیش داریم تسع و عشر دیگر . اگر هفت

و تسعی باشد، بیفکنیم ازوی یکی و تسعی به سدس تسع، بماند شش، و او عشر باشد گوئیم عشر و سدس تسع. و جمله چنین باشد ثلثها و سدسها و تسعها. و اما خمسها را باز خوانیم بدعشر جمله را. اما کسور کسور، باز آوریم به کسر آخرین و باز خوانیم او را به خواندن کسر.

مثالش: چنانکه: «یکی و سبع سبع» را و ا سبعهای سبعها کردیم، بر آمد پنجاه، و او «نصف و ثلث» است چون به شصت نسبت کردیم. پس باز خواندیم به سبع سبع، گفتیم «نصف سبع سبع و ثلث سبع سبع». و گر «یکی و نصف عشر» در باشد جمله را باز نیمه عشرها کنیم و آن بیست و یک باشد و او را باز خوانیم به نصف ربع عشر. و گر «یکی [و] دو خمس خمس» باشد چون بکنیم او را به «اخماس اخماس» برود «بیست و هفت» و او را چون نسبت کنیم به شصت «ربع و خمس» باشد باز خوانیم او را به «خمس خمس» گوئیم «ربع و خمس خمس خمس». بر این ترتیب برویم.

و گر کسور مختلف باشد باز یکی جنس کنیم و نسبت کنیم. مثالش: چنانکه: «چهار سبع و پنج تسع» را بکنیم سبع را باز تسع و آن «پنج تسع» باشد و سبع تسع» او بکنیم تسع را باز سبع و آن بود «سه سبع و هشت تسع» چون گرد آوریم «یکی و تسعی و سبع تسعی» باشد، و نسبت کنیم و رهمان که گفته ایم در پیش ازین. بر این کردار بود کسور مختلف که گفتیم.

اما جنس کسور را باز جنس دیگر آوردن ذکر کنیم در فصل دوم در یاد کردن ضرب و قسمت که بدان عمل محتاج ضرب و قسمت باشیم.

تمام گشت این فصل نخستین بدین در. و ز پس ازین فصل دوم باشد در دانستن عمل ضرب و قسمت و جذر و کسورات.

و این است که یاد کردیم. والله المعین والموفق.

فصل دوم

از مفتاح المعاملات

در ضرب و قسمت و جذر و کسورات

و این فصل چهل و پنج در است

در نخستین از فصل دوم

در جگونی عدد و عقد و مراتب

اما بنیان شمار بر سه مراتب و نه عقد و دوازده نام نهاده است .
اما از مراتب سه گانه مرتبه نخستین که هست مرتبه آحاد [است]
یعنی از یکی تا نه ، و مرتبه دوم مراتب عشرات است یعنی از ده تا نود ،
و مرتبه سیم مراتب مائین است یعنی از صد تا نهصد . و چون از نهصد گذشت
و صدی بر او زیادت شد هزار گشت و باز آمد مرتبه نخستین . از بهر آنکه
هزار تا نه هزار در منزلت یکی است تا نه ، و ز ده هزار تا نود هزار به منزلت
ده است تا نود ، و ز صد هزار تا نهصد هزار به منزله صد است [تا] نهصد ، هم
چنین مالا نهایت مکرر بگذرد بر سه مرتبه ، چنانکه گفتیم .

و این از بهر آن است که نسبت یکی به ده چون نسبت ده است به صد ،
و چون نسبت صد است به هزار ، و هر عددی را که در مرتبه ای یابیم که صورت
او در مرتبه دیگر بود کز پیش آید نسبت از او دارد ، چون آن که نسبت چهار
به چهل همچنان بود که نسبت چهل به چهار صد و از چهار صد به چهار هزار و
چون پنج به پنجاه و پنجاه به پانصد و پانصد پنج هزار . و به عکس او نسبت هزار
به صد چون نسبت صد به ده ، و از ده به یکی ، و از پنج هزار به پانصد ، و چون از
پانصد به پنجاه ، و از پنجاه به پنج .

اما عقودهای نهنگانه که گفته ایم آن عقد یکی است و آن دوو آن سه و آن چهار و آن پنج و آن شش و آن هفت و آن هشت و آن نه. و در هر مرتبتی که گفتیم ازین عقود یافته شود به منزله آن مرتبه چنان که عقود [ای] یکی از یکی بود تانه و او را در مراتبگاه آحاد یا بیم، و عقودهای صد ها از صد بود تانهدو و او را در مراتبگاه عشرات یا بیم، و عقودهای صد ها از صد بود تانهدو و او را در مراتب [گاه] مائین یا بیم. همچنین در هر مراتب که برسد از پیش بر این کردار یافته شود. و هر گاهی که یکی عقد بیفزاید و بر این عقد نهنگانه که ما گفتیم آن بود که او از آن مرتبه نقل کند به دیگر مرتبه. مثالش: چنان که یکی در نه بیفزاید که او در مرتبه آحاد باشد آن بود که آن نه ده گردد و بر مرتبه دوم آید که او مرتبه عشرات است، و چون بر نوزده زیادت شود او به مرتبه مائین رود، همچنین بر هر مرتبه که از پس یکدیگر آید مالانهایت.

اما دوازده نام آن است که از یکی تا ده بر نظم طبیعی برود و صد [و] هزار، و چون از هزار گذشت مکرر شود و ابتدا کند بر دووم به دوازده نام، همچنانکه اول بوده باشد.

اما عدد آن است که اندرو گرد آمده باشد عقد و مراتب. و عدد از دو گونه است وقت شمار: اما مفرد است و اما مرکب و آنکه مفرد است چون یکی از ده و از بیست و سیصد او پنج هزار [بر این] کردار هر چه باشد که در مرتبه های او عقد در مرتبه [ای] بود. اما مرکب مانند پانزده او «چهار صد و پنجاه و هفت» او «سه هزار و هفتصد و چهل و دو» و هر چه باشد ازین کردار که در مرتبه های در دو مرتبه یا در سه مرتبه عقد باشد یا در بیشتر چنانکه افتد.

و این در، در این معنی کفایت است. والله المعین والموفق.

در دوم از فصل دوم در پیدا کردن اصول ضرب

در فصل نخستین گفته‌ایم که ضرب دو عدد در هم مضاعف کردن عددی است از دو عدد به مقدار یکیها [ی] آن عدد دیگر، چنانکه پنج را چون در شش ضرب کنیم، معنی آن خواهیم که پنج را شش بار بر هم گیریم سی بود اما شش را پنج بار بر هم گیریم هم سی بود.

و ضرب از دو بیرون نیست: اما زاید است و اما ناقص، و آنکه زاید است آن است که بیشتر از یک عدد است، چنانکه دو را که در سه ضرب کنیم شش حاصل آید و بیشتر از آن دو عدد شود و هر عددی را که در هم زنیم کسه او بیشتر از یکی بود آنچه حاصل آید بیشتر از آن دو عدد آید که در هم ضرب کرده باشیم.

اما ناقص آن است که ضرب عدد بود در عدد کمتر از یکی و آن عدد کسورات بود که چون در هم زنی بکاهد، و کمتر آید چون نیمی را که در نیمی ضرب کنیم ربعی حاصل آید کمتر از آن دو عدد که در هم ضرب کرده باشیم، و عمل هر یک پیدا کنیم.

و تا به عملش رسیدن، باید که اصول ضرب بدانسته باشیم، و آن ضرب عقدهای آحاد است از یکی تا نه، از بهر آن که در هر عمل ضربی که کنیم دو عمل بیوفتد ازو: یکی ضرب عقد باشد در عقد، و دوم ضرب مراتب بود در مراتب. اما ضرب عقد اندر عقد از یکی بود تا نه، و این باید که نیک بدانسته باشیم، و آن این است که در این جدول بنهادیم تا برابر هر دو فراز گیریم و بدانیم که این هر دو عقد که در هم زنیم کدام عدد حاصل آید.

مثالش: چنانکه خواستیم که بدانیم که هفت اندر شش چند بود؟ برابر هفت بالا این و شش زیرین فراز گرفتیم یافتیم چهل [و] دو بدانستیم که

چون هفت را در شش ضرب کنیم چهل [و] دو حاصل شود، و حاصل ضرب عقدها در عقدها تا به هشتاد و یک باشد زیرا که او ضرب یکی است تا نه در یکی تا نه این را کرانه پدید باشد. و عمل ضرب آنگه توانیم کردن که این را نیک بدانسته باشیم.

و آن را که کرانه پدید نباشد آن ضرب مراتب است در مراتب، و آن نیز یاد کنیم اگر خدای خواهد عزوجل.

و این است جدول ضرب عقد در عقدها از یکی تا نه که ما در اینجا پیدا کردیم. و این کفایت است اندرین معنی والله المعین.

جدول حاصل ضرب

سپی	رو	سه	چهار	پنج	شش	هفت	هشت	نُه	ده
رو	چهار	سه	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
سه	دوازده	سه	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
چهار	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
شش	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
هفت	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
هشت	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
نُه	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده
ده	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده	پنج	دوازده

در سیم از فصل دوم

پیدا کردن ضرب مراتب در مراتب

اما حال مراتب گفته‌ایم که چیست که نهایت او پدید نیست در حساب. لیکن آن است که به سه مرتبه همی رود و آن آن است که آحاد، و عشرات، و مأین، والوف، و عشرات الوف، و مأین الوف، و الوف الوف، و عشرات الوف الوف، و مأین الوف الوف، و همچنین بی نهایت تا آنجا که خواهیم.

و عمل ضرب مراتب در مراتب چنان باشد که منزله‌گاه هر دو مراتب را که در هم ضرب همی کنیم^۱ بر یکدیگر گیریم و یکی را مادام از آن جمله بکاهیم آنچه بماند مرتبه [ا]ش بدانیم که کجا افتاده است که آن حاصل ضربش بود.

مثالش: چنانکه مرتبه مأین را در مرتبه الوف خواستیم که ضرب کنیم پس مرتبه مأین سهام مرتبه است و مرتبه الوف چهارم برهم گرفتیم چهار و سه را هفت باشد یکی بکاستیم بماند شش و او مرتبه گاه مأین الوف است. بدانستیم که چون مرتبه مأین را در مرتبه الوف ضرب کنیم مرتبه مأین الوف حاصل شود.

و نیز جدول بنهادیم، و در او پیدا کردیم ضرب مراتب در مراتب تا فراز گیرند برابر هر يك اگر خواهند.

راین کفایت است اندرین معنی که گفته شد. والله المعین و الموفق

۱ - اصل: کنی ۲ - در حاشیه صفحه کاتبی دیگر این رباعی را نوشته است:

آحاد به آحاد فراز آر مدام ده بفکن و مرزایده را ده کن نام
در هر طرفی نگر که تا ده چنداست در یکدگرش ضرب کنی، گشت تمام

جدول حاصل ضرب مراتب در مراتب

آیات	عشرت	حایین	الف	عشرت الف	حایین الف	الف الف	عشرت الف الف	حایین الف الف
عشرت	حایین							
حایین	الف					عشرت الف		
الف	عشرت الف				الف الف	حایین الف الف		
عشرت الف	حایین الف			حایین الف الف	عشرت الف الف	الف الف الف		
حایین الف	الف الف		الف الف الف	عشرت الف الف	حایین الف الف الف	الف الف الف الف		
الف الف	عشرت الف الف		الف الف الف الف	حایین الف الف الف	الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف		
عشرت الف الف	حایین الف الف		عشرت الف الف الف	حایین الف الف الف	الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف		
حایین الف الف	الف الف الف		حایین الف الف الف	الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف	حایین الف الف الف الف		
الف الف الف	عشرت الف الف الف		حایین الف الف الف الف	الف الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف الف	حایین الف الف الف الف الف		
عشرت الف الف الف	حایین الف الف الف		عشرت الف الف الف الف	حایین الف الف الف الف	الف الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف الف		
حایین الف الف الف	الف الف الف الف		حایین الف الف الف الف	الف الف الف الف الف الف	عشرت الف الف الف الف الف	حایین الف الف الف الف الف		

در چهارم از فصل دوم

در عمل ضرب اصلی

از بهر آنکه گفته ایم که شمار ضرب و قسمت و جذری تخت و میل کنیم، از چندگونه ضرب یاد کردیم تا هر چه را آسان تر یابند بر او استعمال کنند.

و این عمل ضرب اصلی از دو گونه یا فتنند: اما ضرب عدد مفرد بود در عدد مفرد، اما ضرب عدد مرکب بود در عدد مرکب.

وگر عدد مفرد در عدد مفرد عملش چنان کنیم که هر دو عقدشان را درهم ضرب کنیم و نگاه داریم، و مراتبهاشان در هم ضرب کنیم، و آحاد حاصل عقد را بیشترین منزلت حاصل مرتبه نهم و زو بدانیم که چه حاصل آمده است. مثالش: چنانکه خواستیم که چهار صد را که عدد مفرد است درسی که هم عدد مفرد است ضرب کنیم پس چهار را که چهار صد است در سه^۱ که عقد سی است ضرب کردیم دوازده حاصل آمد. نگاه داشتیم. پس مراتب چهار صد را که مرتبه مائین است در مرتبه سی که مراتب عشرات است ضرب کردیم یعنی سه و دو بر هم گرفتیم پنج بود یکی از او بکاستیم چهار بماند و چهار مراتبگاه الوف است. آحاد دوازده را که نگه داشته ایم دورا در او نهادیم پنج مراتب گشت. بدانستیم که از ضرب چهار صد درسی دوازده هزار حاصل آمد.

وگر عدد مرکب بود ضرب کنیم مراتب آخرین را در مراتب آخرین آن دیگر و نگه داریم و عقدهای آن عدد را در يك يك عقد این عدد دیگر ضرب همی کنیم و دروی همی نهم و چون جمله شود ازو حاصل بیرون آریم. مثالش: خواستیم که سی و دو را در شصت و چهار ضرب کنیم، مراتب هر دو درهم ضرب کردیم حاصل آمد ما را مراتبگاه مائین، نگه داشتیم پس سه را که عقد سی است ضرب کردیم در شش که عقد شصت است برفت هژده آحادش را در مراتب مائین نهادیم جمله بر آمد هزار و هشتصد. و باز سه را که عقد سی است در چهار که عقد آحاد شصت و چهار است ضرب کردیم دوازده بر آمد، بر سر هشتصد زیادت کردیم برفت هزار و نهصد و بیست، باز دو را که آحاد سی و دو است ضرب کردیم در شش که عقد شصت است برفت دوازده، بر آن جمله فنزودیم گرد آمد دو هزار و چهل، پس دو را که عقد

آحاد سی و دو است در چهار که عقد آحاد شصت و چهار است ضرب کردیم بر آمدهشت، زیادت بر جمله شد هارادو هزار چهل و هشت و این است حاصل ضرب سی و دو در شصت و چهار. و این عمل ضرب مرکب است. و این کفایت است در عمل ضرب اصلی که گفتیم.

در پنجم از فصل دوم

در عمل ضرب یکدست

اما عمل این ضرب چنان باشد که ضرب کنیم جمله عقدهای عددی را در عدد بیشترین آن عدد دیگر و آنچه را برود نگاه داریم، و عقد فروتر این عدد را ضرب کنیم در عقد بیشترین آن عدد و بر آن جمله فزاییم و هر يك را باز مراتب بزرگتر بریمش و هر دو عقد آحاد را بر هم ضرب کنیم و بر آن جمله فزاییم. مثالش: خواستیم که بیست و پنج را درسی [و] شش ضرب کنیم ضرب کردیم بیست و پنج را در سه که عقد سی است بر آمد هفتاد و پنج، و شش را که عقد آحاد است در دو که عقد بیست است ضرب کردیم بر آمد دوازده بر هفتاد و پنج زیادت کردیم جمله شد هشتاد و هفت، او را به مرتبه مائین بردیم از بهر آن که بعد مرتبه عشرات مرتبه مائین است حاصل شد هشتصد و هفتاد، پس عقد آحاد هر دو عدد را یعنی پنج را در شش ضرب کردیم سی بر آمد بر آن جمله افزودیم برفت نهصد. بدانستیم که بیست و پنج درسی و شش نهصد باشد. و این است عمل ضرب يك دست. و این کفایت است.

در ششم از فصل دوم

در عمل ضرب به نسبت

اما عمل این ضرب به نسبت چنان کنیم که نسبت کنیم عدد کمتر را به عدد دیگر که معلوم باشد و بدان مقدار ازین عدد دیگر فراگیریم او را در آن عقد که نسبت کرده باشیم ضرب کنیم آنچه حاصل آید مال مضروب باشد.

مثالش : چنانکه بیست و پنج را به صد نسبت کردیم ربعی بود، از سی و شش ربعی فراز گرفتیم نه بود نه را در عقد مابین ضرب کردیم از بهر آن که نسبت به صد کرده بودیم بر آمد نهصد . بدانستیم که ضرب بیست و پنج در سی و شش نهصد حاصل آید.

و این است عمل ضرب به نسبت که یاد کردیم .

در هفتم از فصل دوم

در عمل ضرب به قسمت

و این عمل چنان باشد که ببخشیم عددی را از جمله آن دو عدد که ضرب همی کنیم در هم بر عددی معلوم و آنچه برود از نخستین در آن عدد دیگر ضرب کنیم و آن جمله را در آن عقد عدد معلوم که بخشش کرده باشیم ضرب کنیم آنچه برود حاصل مال بود .

مثالش : خواستیم که بیست و پنج را درسی و شش ضرب کنیم ببخشیدیم بیست و پنج را برده ، دو و نیم حاصل آمد ، دو و نیم را درسی و شش ضرب کردیم نود حاصل آمد ، نود را در عقد عشرات ضرب کردیم برفت نهصد . و این حاصل مال است .

و این کفایت است اندر این معنی . والله الموعین و الموفق

در هشتم از فصل دوم

در عمل ضرب ناقص

و این عمل بر عدد مرکب افتد و عملش چنان بود که دو عدد را که مرکب بود خواهیم که در هم ضرب کنیم بر افزایش چندان عدد بر آن عدد مرکب تا مفرد شود . پس آن عدد مرکب دیگر را به مقدار عقد این عدد مفرد بر هم گیریم و جمله را به مرتبه دومش بریم آن کز پیش آید . پس آن عدد که زیادت کرده باشیم بر هم گیریم و آنچه را حاصل آید از آن جمله بکاهیم

آنچه بماند حاصل مال بود .

مثالش : چنان که بیست و پنج را خواستیم که درسی و شش ضرب کنیم . چهار عدد برسی و شش فرودیم تا چهل شد ، پس بیست و پنج را به مقدار عدد چهار که او عقد عشرات است بر هم گرفتیم چهار کُرت ، بر آمد صد ، پس صد را به مرتبه دومش بردیم یعنی مراتب الوف ، هزار باشد ، پس بیست و پنج را به عدد آن چهار که او را برسی و شش فرودیم بر هم گرفتیم صد باشد ، صد را از هزار بکاستیم بماند نصد ، و این است حاصل مال مضروب . و این کفایت است .

در نهم از فصل دوم

در عمل ضرب زاید

و این عمل نیز بر عدد مرکب افتد و عملش چنان بود که هر دو عدد را در هم ضرب کنیم بعد آنکه عدد مرکب را مفرد کرده باشیم به عدد افزودن ، و آنچه را گرد آید نگاه داریم و آن دو عدد را که زیادت کرده باشیم در هم ضرب کنیم و بر آن مال جمله افزایشیم که نگه داشته باشیم پس عدد زیادت عدد مرکب ضرب کنیم در عدد مفرد و بکاهیم از آن جمله مال پس ضرب کنیم عدد زیادت عدد مرکب دیگر را در عدد مفرد دیگر و آنچه را گرد آید بکاهیم از آن جمله مال آنچه بماند مال مضروب بود .

مثالش : خواستیم که بیست و پنج را درسی و شش ضرب کنیم . پنج را بر بیست و پنج فرودیم تا سی گشت ، و چهار را بر سرسی و شش فرودیم تا چهل شد [و] عدد مفرد گشت ، پس سی را در چهل ضرب کردیم هزار و دو بیست حاصل آمد ، باز چهار را در پنج ضرب کردیم که هر دو عدد زیادت اند برفت بیست ، بر آن جمله فرودیم گرد آمد هزار و دو بیست و بیست ، پس سی را در چهار ضرب کردیم که زیادت عدد مرکب سی و شش است حاصل آمد صد و بیست ، بکاستیم از

هزار و دویست و بیست، بماند هزار و صد، باز ضرب کردیم پنج را که زیادت عدد مرکب بیست و پنج است در چهل حاصل آمد دویست، بکاستیم از هزار و صد بماند نهصد، این حاصل مال مضروب است. و از بسیار گونه است عمل ضرب و آنچه نیکوتر است آن است که ما درین جا یاد کرده ایم. و این کفایت است. والله المعین.

در دهم از فصل دوم

در دانستن گرفتن میزان عمل ضرب

اما میزان ضرب درستی عمل ضرب است، و عملش چنان باشد که بر هم گیریم عقدهای آن عدد که در عددی دیگر ضرب همی کنیم، و از جمله [اش هر چه نه بود بیفکنیم، و آن عدد دیگر را همچنان عقدش بر هم گیریم و نه نه از او بیفکنیم، و آنچه بماند در آن باقی دیگر ضرب کنیم، و آنچه حاصل آید بر هم گیریم و نه از وی بیفکنیم، آنچه بماند میزان ضرب بود نگاه داریم. پس آن هر دو عدد را درهم ضرب کنیم و مبلغش را بر هم گیریم و نه نه از وی فرو نهمیم آنچه بماند اگر مانده میزان ضرب بود عملش درست کرده باشیم و گر مانده نباشد عمل خطا کرده باشیم.

مثالش: خواستیم که پنجاه و شش را در شصت و هفت ضرب کنیم، میزانش باز گرفتیم پنج را که عقد پنجاه است بر شش که عقد آحادش است گرفتیم بازده بود، نه بیفکنیم دو بماند این باقی است، شش را که عقد شصت است بر هفت که عقد آحادش است افزودیم سیزده باشد، نه بیفکنیم چهار بماند، ضربش کردیم در آن دو که باقی بود هشت حاصل آمد، این میزان است نگاه داشتیم، پس پنجاه و شش را در شصت و هفت ضرب کردیم حاصل شد سه هزار و هفتصد و پنجاه و دو، عقدهاش بر هم گرفتیم سه را بر هفت ده بود، نه بیفکنیم یکی بماند، و پنج را که عقد پنجاه است بر وی افزودیم شش بود، و دو را نیز

بر فرودیم که عقد آحاد است هشت گشت ماننده میزان ضرب. پس بدانستیم که این عمل درست کرده ایم .
و این کفایت است .

در یازدهم از فصل دوم

در عمل قسمت عدد کمتر بر بیشتر به نسبت

اما قسمت، بخشش عددهاست بر عددها و او از دو نوع است : نوعی از او بخشش عدد بیشتر است بر کمتر، و نوع دوم بخشش عدد کمتر است بر بیشتر، و عمل هر دو یاد کنیم .

اما بخشش عدد کمتر بر بیشتر چنان باشد که نسبت کنیم عدد کمتر را از بیشتر و گوئیم هر يك را چندین رسد از چندین .

مثالش : خواستیم که نه را بر بیست و چهار ببخشیم نه را از بیست و چهار نسبت کردیم « ربعی و ثمنی » بود و گوئیم هر يك را « ربع و ثمنی » رسد .

و اگر اجزا مجهول بود و نسبتش معلوم نباشد ضرب کنیم آن عدد کمتر را در شصت و بر آن عدد مقسوم علیه ببخشیم آنچه را برود از شصت نسبت کنیم .

مثالش : خواستیم که نه را بر هفده ببخشیم اجزا مجهول بود نه را در شصت ضرب کردیم پانصد و چهل حاصل آمد بر هفده ببخشیدیم برفت سی و دو به تقریب و سی دو از شصت « ثلث و خمس » بود .
و این کفایت است اندرین معنی .

در دوازدهم از فصل دوم

در عمل قسمت عدد بیشتر بر کمتر به نسبت

اما بخشش عدد بیشتر بر کمتر چنان است که نسبت کنیم عدد بیشتر را

به کمتر و گوئیم چندین از چندین.

مثالش : چنان که خواستیم که بیست و چهار را بر نه ببخشیم نسبت کردیم بیست و چهار را از نه دو مانده و دوثلث مانده راست، گوئیم که بیست و چهار را چون بر نه ببخشیم هر يك را دو و دوثلث برسد از بیست و چهار .

و این کفایت است اندرین معنی و عمل قسمتش . والله المعین .

در سیزدهم از فصل دوم

در عمل قسمت بیشتر بر کمتر بروجهی دیگر

اما عملی دیگر از قسمت عدد بیشتر بر کمتر آن است که بیفکنیم عدد کمتر را از بیشتر چندان که بتوانیم افکندن، و نگاه همی داریم که چندگرت افکندیم که او عدد مال مقسوم باشد، و گر چیزی بماند از آن عدد که تر نسبت کنیم .

مثالش : چنان که خواستیم که بیست و چهار را بر نه ببخشیم، بیفکندیم نه را دوبار از بیست و چهار، که سه بار نیافتیم، بماند از نه شش، و از نه شش دوثلث باشد . گوئیم که هر يك را دو و دوثلث رسد از بیست و چهار . و گر اجزا مجهول بود [و] نسبت معلوم نباشد در شصت ضرب کنیم و بر آن عدد مقسوم ببخشیم و آنچه را برود از شصت نسبت کنیم چنانکه گفته ایم . و این کفایت است درین معنی .

در چهاردهم از فصل دوم

در باز گرفتن میزان عمل قسمت

اما میزان قسمت درستی عمل قسمت است، و عملش چنان است که ضرب کنیم مال حاصل قسمت را در آن مال که بروی ببخشیده باشیم، آنچه گرد آید اگر مانده مال بخشش بود آن عمل درست کرده باشیم.

مثالی: خواستیم که سی را برش ببخشیم، چون ببخشیدیم، برفت پنج که مال حاصل قسمت است، خواستیم که بدانیم که عمل درست کرده ایم یا نه، ضرب کردیم پنج را که مال حاصل است درش که آن مال است که بروی ببخشیده ایم حاصل آمد سی مانده مال اصل، بدانستیم که عمل درست کرده ایم .
و این کفایت است . والله المعین و الموفق .

در بیان زدهم از فصل دوم

در بازگرفتن میزان عمل قسمت بروجهی دیگر

اما عمل دیگر در میزان قسمت چنان است که برهم گیریم عقدها [ی] آن مال که او را بخواهیم بخشیدن، و نه نه از وی بیفکنیم آنچه بماند کمتر از نه یا نه او میزان قسمت بود نگاه داریم. پس عدد را بر عدد ببخشیم آن عددی که برود از بخشش عقدهاش برهم گیریم و نه نه از وی فرو نهیم تا بماند نهی یا کمتر از نه، و آن عدد را، که ببخشیده باشیم همچنین کنیم و هر دورا در هم ضرب کنیم و آنچه حاصل شود برهم گیریم عقدهاش، و هر چه بیشتر از نه بود نه از وی فرو نهیم تا بماند نهی او کمتر از نه، و گرا جزائی بازمانده باشد از عمل قسمت عقدهاش برهم گیریم و نه نه از او نهیم تا بماند نهی او کمتر از نه، پس این بر آن افزاییم و نگه کنیم اگر مانده میزان قسمت بود عمل درست کرده باشیم .

مثالی: خواستیم که پنجاه و هفت را بر پنج ببخشیم، برهم گرفتیم عقد پنج و هفت دوازده بود نه از وی بیفکنیم بماند سه، این میزان قسمت است نگه داشتیم، پس ببخشیدیم پنجاه و هفت بر پنج برفت یازده، دو بماند پس یازده را که عقد مال حاصل قسمت است برهم گرفتیم دو باشد، در پنج که عقد مال مقسوم علیه است ضرب کردیم ده برون آمد، نهی از وی فرو نهادیم بماند، یکی، آن دو باقی بر او افزودیم سه حاصل آمد، در میزان قسمت عمل درست کردیم . والله المعین .

در شانزدهم از فصل دوم در دانستن کسر مشارکه دو عدد بهم

در دانستن کسر مشارکه، گفته‌ایم در فصل نخستین^۱ آن دو عدد را که بهم مشترک^۲ باشند، ولیکن شمارش را در اینجا ظاهر تر کنیم.

چون دو عدد باشد ما را که خواهیم که بهم نسبت کنیم - که آن بسیار بود - بیفکنیم کمتر از بیشتر چنان که گفته‌ایم، آنچه بماند آن عدد بود که بشمارد هر دو عدد را. پس ببخشیم آن هر دو عدد را که بهم نسبت همی کنیم بر آن عدد که بشمارد هر دو عدد را، که او را کسر مشارکه خوانیم، آنچه برود از بخشش هر دو را از یکدیگر نسبت کنیم کمتر را از بیشتر.

مثالش: خواستیم که نود و شش را از صد و چهل و چهار بدانیم که چه نسبت دارد؟ بیفکنندیم نود و شش را از صد و چهل و چهار بماند چهل و هشت، پس بیفکنندیم چهل و هشت را از نود و شش که کمتر از او بود بماند چهار و هشت، و^۳ بدانستیم که آن عدد [که] نود و شش را و صد و چهل و چهار را بشمارد چهل و هشت است. پس ببخشیدیم نود و شش بر چهل و هشت برفت دو، ببخشیدیم صد و چهل و چهار را بر چهل و هشت برفت سه، پس دو را از سه نسبت کردیم دو ثلث باشد و نود و شش از صد و چهل و چهار همان نسبت دارد که دو از سه.

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در هفدهم از فصل دوم

در دانستن چه چیزی و چگونه جذر

گفته‌ایم در دانستن ضرب و قسمت حال جذر که او چه چیز است و هر جذری که باشد از صحاح و صحاح [و] کسور، که او را چون در مانده خویشتن ضرب کنیم

۱- در دوازدهم از فصل نخستین ص ۲- اصل : مشترك ۳- اصل : وچهل

آن بود که مربعی که هر پهلوئی مانندٔ یکدیگر بود حاصل آید، و مقدار آن يك پهلو [ی] مربع را جذر خوانند و باشد که ضلع گویند و حاصل مالش را مال مربع خوانند، و غرض باز گرفتن جذر طلب کردن عددی است که بود نسبت یکی بود چون نسبت طلب کرده آی جذر او.

و این بر دو نوع بود: مُنطق باشد او اصم، اما منطق آن عدد بود که جذرش باز آید بی کسور و از جذری کسور مالی گرد آید بی کسور، مانندهٔ جذر شصت و چهار که هشت باشد و چون هشت را در مثل خویش ضرب کنیم گرد آید شصت و چهار.

اما اصم آن بود که جذرش باز نیاید تا عددی باز نماند، مانندهٔ ده عدد که جذرش سه باز آید و یکی بماند.

و عمل هر دو یاد کنیم اگر خدای خواهد عزوجل. و این کفایت است.

در هژدهم از فصل دوم

در پیدا کردن عمل جذر اصم و منطق

اما عمل جذر اصم و منطق هر دو یکی است، جز اصم را آن است که باقی بماند و آن خود گفته آید.

اما عمل هر دو چنان است که عددی را که جذرش خواهیم گرفتند او را مال خوانیم و نگاه داریم، پس طلب کنیم عددی مفرد را که او را چون در مثل خویش ضرب کنیم چندان عدد مال بر آید یا نزدیک بدو فرورتر از او، چون بیافتیم در مثل خویش متنش ضرب کنیم و از آن عدد مال بیفکنیم و گسر چیزی بماند نگاه داریم و گر هیچ نماند آن عدد که طلب کرده باشیم آن جذر آن مال بود، و گر بماند باقی نگاه داریم، پس طلب کنیم عددی مفرد دیگر که او را چون در آن عدد طلب کرده نخستین ضرب کنیم و آن مبلغ

را مضاعف کنیم و از آن باقی برویم و باز در مثل خویشتمش ضرب کنیم و زان باقی دیگر برویم و اگر چیزی بماند هم چنان عدد طلب همی کنیم و در عدد نخستین ضرب کنیم و مضاعف همی کنیم و زان باقی بمی رویم و در دوم عدد طلب کرده و سیم و چهارم چندان که باشد همی زنیم و مضاعف همی کنیم و زان باقی بمی رویم و در مثل خویشتمش ضرب همی کنیم و همی رویم تا هیچ باقی نماند اگر منطبق بود.

اما بماند چندان که هیچ عدد زو بنتوانیم شدن و آن اصم بود. و اعتماد دانستن برین مثال کنیم.

خواستیم که بیست و چهار هزار و بیست و پنج را جذر بازگیریم، پس طلب کردیم عدد [ی] مفرد که او را چون در مثل خویشتمش ضرب کنیم چندان مال بر آید او نزدیک تر بدو، دون او آن عدد صد یاقیم، ازیرا که گرد بیست بودی چون در مثل خویشتمش ضرب کردی چهل هزار بر آمدی و بیشتر از عدد مال بودی، پس صدرا در مثل خویشتمش ضرب کردیم ده هزار بر آمد از بیست و چهار هزار و بیست و پنج بکاستیم بماند چهارده هزار و بیست و پنج، باز عدد عقدی دیگر طلب کردیم دون صد که او را در صد که عدد طلب کرده است ضرب کنیم و مضاعف کنیم و از چهارده هزار و بیست و پنج برویم و باز در مثل خویشتمش ضرب کنیم و زان باقی برویم نیاقیم آن عدد جزر که پنجاه، پس او را در صد ضرب کردیم پنج هزار بر آمد مضاعف کردیم ده هزار باشد بر فتمیم از چهارده هزار و بیست و پنج بماند چهار هزار و بیست و پنج، پس پنجاه را در مثل خویشتمش ضرب کردیم بر آمد دو هزار و پانصد بکاستیم از چهار هزار و بیست و پنج بماند هزار و پانصد و بیست و پنج، باز طلب کردیم عقدی دون پنجاه و آن پنج بود و او را در صد ضرب کردیم که عدد طلب کرده نخستین است بر آمد پانصد مضاعف کردیم هزار شد بکاستیم

او را از هزارو پانصد و بیست و پنج بماند پانصد و بیست و پنج باز پنج را در پنجاه ضرب کردیم بر آمد دویست و پنجاه مضاعف کردیم پانصد حاصل شد بکاستیم از پانصد و بیست و پنج بماند باقی بیست و پنج پس پنج را در مثل خویش ضرب کردیم بیست و پنج بر آمد بر فقیم از بیست و پنج هیچ نماند که این مال منطبق بود، و ما را صد و پنجاه و پنج حاصل آمد این جذر بیست و چهار هزار و بیست و پنج است .

وگر عدد مالها اصم بودی آن بودی که چیزی بماندی که ازو هیچ عدد نشایستی بر فتن پس ما جذر را مضاعف کردیم و یک عدد برو زیادت کردیم مادام و آن باقی را ازو نسبت کردیم و گفتیم چندین از چندین .

مثالش: خواستیم که بیست و چهار هزار و صد و بیست و نه را جذر باز گیریم، همان عمل بکردیم بر فتن ما را جذر صد و پنجاه و پنج و بماند باقی صد و چهار پس صد و پنجاه را مضاعف کردیم سیصد بر آمد یک جزو بر او افزودیم تا گشت سیصد و یک، پس صد و چهار را ازو نسبت کردیم ثلثی بود به تقریب، پس بدانستیم که جذر بیست و چهار هزار و صد [و] بیست و نه، صد و پنجاه و پنج و ثلثی بود به تقریب.

و این است عمل جذر منطبق و اصم . و این کفایت [است] .

در نوزدهم از فصل دوم

در دانستن عمل جذر اصم به تحقیق

گر چنان خواهیم که جذر اصم را درست [تر] و باریکتر بیرون آریم، باید که آن عدد مال را که جذرش خواهیم گرفت در عددی مفرد که جذرش معلوم باشد ضرب کنیم، و هر چه آن عدد بیشتر بود جذر درست تر و باریک تر باشد . چنانکه هزار را جذر معلوم است و صد را همچنان جذر معلوم است و هر دو عدد مفرد اند ولیکن هزار بیشتر است از صد، پس چون ضرب کرده

باشیم در عدد مفرد که جذرش معلوم بود آن مال را گز ضرب حاصل شود جذر باز گیریم چنانکه رسم جذر گرفتن باشد و باقیش را نگاه داریم چنان که گفتیم نسبت کنیم پس جذر مال مضروب را بر آن جذر عدد معلوم ببخشیم آنچه برود جذر آن مال بود، و آنچه بماند از آن جذر که بروی بخشیده باشیم نسبت کنیم و آن نسبت دیگر را زیر آریم و گوئیم چندین جزو از چندین و چندین.

مثالش: همان بیست و چهار هزار و صد و بیست و نه را جذر خواستیم که باز گیریم، ضرب کردیم او را در صد که عددی است مفرد که جذرش معلوم است که ده است حاصل آمد از ضرب دوبار هزار هزار و چهار صد هزار و دوازده هزار و نه صد، جذرش باز گرفتیم برفت هزار و پانصد و پنجاه و سه، بماند هزار و نود و یک جزو از سه هزار و صد و هفت که جزو واحد بود، یعنی که ثلث یکی به تقریب، پس آن جذر را که هزار و پانصد و پنجاه و سه است ببخشیدیم بر جذر صد که عدد مفرد است که جذرش بود ده برفت از بخشش صد و پنجاه و پنج، و سه بماند از ده. نسبت کردیم «خمس و عشری» بود، و آن ثلث را زیر او آوردیم و گفتیم که جذر بیست و چهار هزار و صد و بیست و نه به تحقیق صد و پنجاه و پنج و «خمس و عشری و ثلث عشری» بود. و این کفایت است درین معنی.

در بیستم از فصل دوم

در باز گرفتن میزان عمل جذر

امامیزان جذر درستی عمل جذر است. و این چنان باشد که ضرب کنیم جذر را در مانده خویش و آن اجزا را که از و بمانده بود بر او فزاییم اگر مانده مال باز آید خود عمل درست کرده باشیم.

مثالش: چنانکه جذر صد و بیست و یک باز گرفتیم برفت یازده

خواستیم که بدانیم که عمل درست کرده‌ایم یا نه؟ ضرب کردیم یازده را در یازده که ماندهٔ اوست برفت صد و بیست و یک ماندهٔ مال. بدانستیم که عمل درست کرده‌ایم.

و این کفایت است، والله المعین.

در بیست و یکم از ثلث دوم

در نقل کسوری باز کسوری دیگر

چون خواهیم که اجزای کسوری را باز اجزای دیگر آریم چون سبعی را که خواهیم که وا تسع کنیم او تسع را و ا سبع کنیم، پس ضرب کنیم اجزای آن کسور را که او را نقل همی کنیم، در مخرج خویشتنش ببخشیم، آنچه برود نقل آن کسور بود.

مثالش: آن که خواستیم که پنج سبع را وا تسع کنیم و چهار تسع را و ا سبع کنیم، ضرب کردیم اجزای سبع را که پنج است در نه که مخرج تسع است برفت چهل و پنج پس او را بر هفت که مخرج خویشتنش است ببخشیدیم حاصل آمد شش و بماند سه از هفت. یعنی شش تسع و سه سبع تسعی و او را به چهار تسع باز خواندیم، حاصل آمد یکی و دو تسع و سه سبع تسعی. پس خواستیم که چهار تسع را سبع گردانیم، ضرب کردیم چهار را در هفت که مخرج سبع است حاصل آمد بیست و هشت بر نه ببخشیدیم که مخرج تسع است برفت سه و بماند جزوی از نه، یعنی سه سبع و یک تسع سبعی، و او را به پنج سبع باز خواندیم یکی است و دو سبع و تسع سبعی ماندهٔ آنچه اول حاصل آمد.

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در بیست [و] دوم از فصل دوم

در برافزودن و کاستن کسوری از کسوری مجتس

چون خواهیم که کسوری را از کسوری بکاهیم یا بر فزاییم چون ثاث که بر نصفی نهیم یا بکاهیم از وی، عملش چنان باید که هر دو مخرجشان را در هم ضرب کنیم و او را مقسوم علیه خوانیم و نگه داریم، پس جزویکی را در مخرج این ضرب کنیم و جزو این را در مخرج آن، و گرز زیادت خواهیم کردن بر هم فزاییم و بر مقسوم علیه ببخشیم.

مثالش: خواستیم که ربع را بر ثلثی نهیم، ضرب کنیم هر دو مخرجشان را که چهار و سه است در هم دوازده حاصل شد مقسوم علیه است نگاه داشتیم، پس ضرب کردیم جزو ربع را که یکی است در سه که مخرج ثلث است بر رفت سه، و جزو ثلث را که یکی است در چهار ضرب کردیم که مخرج ربع است چهار حاصل آمد، چون هر دورا بر هم فزودیم هفت حاصل آمد، از دوازده نسبت کردیم نصف و نصف سدسی است. بدانستیم که چون ثلثی بر ربعی نهیم نصف و نصف سدسی باشد. خواستیم که بکاهیم ربعی را از ثلثی، بکاستیم سه را که جزواست از چهار که هم جزو است بماند یکی، از دوازده نسبت کردیم نصف سدسی باشد.

و این کفایت است.

در بیست [و] سوم از فصل دوم

در برافزودن و کاستن کسوری از کسوری به نسبت

چون خواهیم که عمل زیادت و نقصان کسور کنیم به عمل نسبت، چنان باید که هر دو مخرجشان را در هم ضرب کنیم و زان جمله که حاصل شود مقدار آن هر دو کسر فزاییم و بر هم فزاییم اگر زیادت خواهیم کردن، و از هم بکاهیم اگر بخواهیم کاستن، و آنچه گرد آید یا بماند ازین دو وجه که گفتیم، از آن

مخرجشان که درهم زده باشیم نسبت کنیم .

مثالش: خواستیم که ربع و ثلثی را گرد آوریم، چهار را که مخرج ربع است در سه که مخرج ثلث است ضرب کردیم برفت دوازده، او را ربع و ثلث فراز گرفتیم سه ربع بود و چهار ثلث، گرد آورده هفت بود، از دوازده نسبت کردیم نصفی و نصف سدسی باشد .

و گر خواستیم که از هم بکاهیم، بکاستیمان سه را از چهار بماندی یکی، از دوازده نسبت کردیمان نصف سدسی بودی .
و این کفایت است اندرین معنی .

در بیست و چهارم از فصل دوم

در برافزودن و کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور مجنس

اما برافزودن صحاح و کسور بر صحاح و کسور او کاستنشان از هم همچون عمل برافزودن و کاستن دو کسور است از هم، جز درین عمل عدد صحاح زیادت شود که بیفزایند او را با کسور او بکاهند .

مثالش: چنان که خواستیم که پنج و سه ربع را بر دو و ثلثی نهم، ضرب کردیم مخرج هر دو را درهم که چهار و سه است حاصل آمد دوازده، این مقسوم علیه است، پس جزوهای ربع را که سه است در مخرج ثلث که سه است ضرب کردیم برفت نه و از ضرب یکی که جزو ثلث است در چهار که مخرج ربع است برفت چهار. اکنون خواستیم که زیادت کنیم، برافزودیم دو صحاح را بر پنج صحاح، و چهار جزو را بر نه جزو حاصل آمد هفت صحاح و سیزده از جزو، پس سیزده را بر دوازده که مقسوم علیه است ببخشیدیم برفت یکی و بماند یکی از دوازده، و آن یکی که برفت عدد صحاح است، بر هفت زیادت کردیم که عدد صحاح است تا گشت هشت و نصف سدسی .

و گر خواستیم که از هم بکاهیم، دور از پنج صحاح بکاستیمان و چهار

جزورا از نه جزو، تا بماندی سه صحاح و پنج از جزو، پس پنج جزورا از دوازده نسبت کردیمان و گفتیمان که سه صحاح و سدسی و ربعی حاصل آمد. و این کفایت است اندرین معنی.

در بیست و پنجم از فصل دوم

در برافزودن و کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور به نسبت

گر خواهیم که برافزودن و کاستن صحاح و کسور بر صحاح و کسور به نسبت کنیم، عملش همچون برافزودن و کاستن کسور است بر کسور به نسبت، جز که برافزودن و کاستن صحاحشان از هم زیادت شود [بر] این عمل. مثالش: چنان که دوو خمسی را خواستیم که بر سه و ثمنی نهم، ضرب کردیم هر دو مخرجشان را درهم یعنی پنج در هشت بر آمد چهل، پس گرد آوردیم پنج و هشت را سیزده بود، و سه و دو صحاح را پنج بود، و سیزده را از چهل نسبت کردیم خمسی و ثمنی بود. و گر^۱ خواستیم که از هم بکاهیم، بکاستیمان پنج را از هشت و، دورا از سه بماندی یکی و سه جزو از چهل. و این کفایت است.

در بیست و [و] ششم از فصل دوم

در عمل ضرب کسور در کسور مجنس

اما ضرب کسور در کسور مجنس چنان کنیم که هر دو جزویشان را درهم ضرب کنیم و هر دو مخرجشان را درهم، و آنچه حاصل آید از ضرب جزو نسبت کنیم از گرد آمده ضرب هر دو مخرج.

مثالش: خواستیم که ربعی را در نصفی ضرب کنیم، هر دو را جزو یکی است درهم زدیم یکی حاصل آمد، و مخرجشان را که چهار و دو است درهم ضرب کردیم

هشت حاصل آمد . یکی را ازو نسبت کردیم ثمنی بود . بدانستیم که چون ربعی در نصفی ضرب کنیم ثمنی حاصل آید .
و این کفایت است .

در بیست و هفتم از فصل دوم

در عمل ضرب کسور در کسور به نسبت

اما ضرب کسور در کسور به نسبت چنان کنیم که به مقدار کسوری که معلوم تر باشد از این کسور دیگر فراز گیریم و گوئیم چندین از چندین .
مثالش : چنان که خواستیم که ربعی در نصفی ضرب کنیم نصف معلوم تر بود که نیمه است از جزو [] پس به مقدار نصف یعنی نیمه ربع فراز گرفتیم ثمنی بود . و گر خواهیم ربع نصف فراز گیریم هم ثمنی بود .
و این کفایت است اندرین معنی .

در بیست و [و] هشتم از فصل دوم

در عمل ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور مجنس

اما عمل ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور مجنس چنان است که ضرب کنیم عدد صحاح هر يك در مخرج جزو خویشتنشان و بر جزو هر يك فزاییم پس هر دورا درهم ضرب کنیم و مبلغشان را بر مخرج هر دو ببخشیم بعد آن که درهم ضرب کرده باشیم .

مثالش : خواستیم که چهار و نصفی در سه و ربعی ضرب کنیم اولها ضرب کردیم چهار را در مخرج جزو خویشتنش که دو است بر آمد هشت بر جزو ش فرودیم نه بود نگاهداشتیم . پس سه را در چهار ضرب کردیم که مخرج ربعش

۱- اصل در اینجا افزوده دارد: ضرب صحاح در صحاح کسور. صحاح را ضرب کنیم در

مخرج و جزو ش بروی فزاییم و در صحاح مفرد ضرب کنیم و حاصل را بر مخرج قسمت [کنیم].

است حاصل آمد دوازده ، بر جزوش فرودیم سیزده شد. سیزده را در نه ضرب کردیم برفت صد و هفده. پس هر دو مخرج را در هم زدیم دو و چهار را ، هشت بر آمد ، این مقسوم علیه است ببخشیدیم بر این صد و هفده ، برفت چهارده و بماند پنج از هشت ، بدانستیم که چون چهار و نیم را در سه و ربعی ضرب کنیم چهارده و نصف و ثمنی حاصل آید .

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین .

در بیست و نهم از فصل دوم

در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور به نسبت

اما عمل ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور به نسبت چنان باشد که به مقدار این عدد صحاح ، آن عدد صحاح و کسور بر هم گیریم ، و به مقدار آن صحاح ، کسور این عدد بر هم گیریم و بر آن جمله فزاییم ، و بمقدار این کسور از آن کسور فزاییم و بر آن جمله فزاییم .

مثالش : خواستیم که دو [و] ربع را در سه و ثلثی ضرب کنیم بمقدار سه صحاح ، دو [و] ربع بر هم گرفتیم « شش و نصف و ربعی » بر آمد نگه داشتیم ، و به مقدار دو صحاح ، کسور ثلث را بر هم گرفتیم دو ثلث بود ، بر آن جمله فرودیم « هفت و ربع و سدسی » حاصل آمد نگه داشتیم . پس به مقدار ثلث از ربع فزاییم یعنی « ثلث ربع » « نصف سدسی » بود ، بر آن جمله فرودیم هفت و نیم حاصل آمد .

و این است عمل ضرب صحاح و کسور به نسبت . و این کفایت است .

والله المعین .

در سی ام از فصل دوم

در عمل ضرب صحاح و کسور در کسور مجنس کرده

و این همچنان عمل دیگر ضرب کسور در کسور است مجنس - که یاد

کرده ایم - ولیکن مثالی دیگر بنماییم .

خواستیم که سه و ثلثی را در نصف و ربعی ضرب کنیم ، سه صحاح را در مخرج ضرب کردیم نه برآمد جزو را بروی افزودیم ده شد ، مخرج نصف و ربع را در مخرج سه و ثلثی ضرب کردیم دوازده برآمد ، این مقسوم علیه است . پس سه جزو را در ده ضرب کردیم سی برآمد بر دوازده ببخشیدیم برفت دو ، بماند شش ، از دوازده نسبت کردیم دو و نیم باشد . بدانستیم که از ضرب سه و ثلثی در نصف و ربعی حاصل آمده است .
و این کفایت است اندرین معنی .

درسی و یکم از فصل دوم

در عمل ضرب صحاح و کسور در کسور به نسبت

اما عمل ضرب صحاح و کسور در کسور به نسبت چنان باشد که به مقدار کسور از صحاح و کسور فراز گیریم .
مثالش : چنانکه خواستیم که سه و ثلثی را در نصف و ربعی ضرب کنیم .

فراز گرفتیم ' سه ربع او سه و ثلثی ' و آن دو و نیم باشد .
و این کفایت است اندرین معنی . والله الموفق .

درسی [و] دوم از فصل دوم

در عمل ضرب صحاح در کسور از بسیار گونه

اما ضرب صحاح در کسور از بسیار گونه است .

گونه ای آن است که ببخشیم عدد صحاح را بر مخرج آن کسور ، آنچه برود حاصل ضرب بود .

مثالش : خواستیم که ربع را در بیست ضرب کنیم . ببخشیدیم بیست را

بر چهار برفت پنج بدانستیم که چون بیست را در ربعی ضرب کنیم پنج صحاح حاصل آید.

وزگوه دیگر : آن است که به مقدار این کسور از آن عدد صحاح فراز گیریم . چنانکه ربعی را در بیست ضرب خواستیم کردن ، فراز گرفتیم ربع بیست ، پنج بود . و این بسنده است .

وزگوه ای : چنان باشد که جزو کسور را در عدد صحاح ضرب کنیم و جمله را بر مخرجش ببخشیم . چنانکه خواستیم که سه ارباع را در بیست ضرب کنیم . ضرب کردیم سه را در بیست شصت برون آمد ، بر چهار ببخشیدیم که او مخرج سه ارباع است برفت پانزده .

وزگوه دیگر : آن است که ببخشیم عدد صحاح را بر مخرج آن جزو کسور ، و آنچه را برود از قسمت ، در جزو آن مخرج ضرب کنیم آنچه حاصل آید مال مضروب بود . چنانکه خواستیم که سه ارباع را در بیست ضرب کنیم . بیست را در چهار که مخرج سه ارباع است ببخشیدیم برفت پنج ، در جزو ضرب کردیم که سه است حاصل آمد پانزده .
و این کفایت است اندر این [معنی] .

در سی و سوم از فصل دوم

در عمل بخشش کسور بر کسور

گفته شد که بخشش عدد بر عدد چیست ، و او عکس عمل ضرب است و چون عدد صحاح را در عدد صحاح ضرب کنیم بیفزاید ، و چون بر هم ببخشیم بکاهد ، و چون دو عدد کسور را در هم ضرب کنیم بکاهد از آن که باشد ، چنانکه نصفی را در نصفی ضرب کنیم ربعی حاصل آید از هر دو کسر ، و چون دو کسور را بر هم ببخشیم بیشتر از هر دو حاصل آید چنانکه چون نصفی بر نصفی ببخشیم عددی صحاح حاصل آید .

اما معنی کسور بر کسور بخشیدن اما صحاح و کسور بر صحاح و کسور بخشیدن، آنچه باشد از این جمله، آن است که يك جزو این را از جمله آن چند جزو رسد؛ چنانکه گریه ربعی را بر سدسی ببخشیم يك جزو و نیم حاصل آید، و معنی این آن است که چون سدسی را ربعی رسد جزوی را از سدسی، جزوی و نیم رسد از ربعی.

اما عمل قسمت کسور بر کسور چنان است که اگر هر دو از يك جنس باشند یعنی که از يك مخرج نسبت دارند ببخشیم بیشترین را بر کمترین، اگر عدد آن جزو کسور که او را بخواهیم بخشیدن بیشتر از مقسوم علیه بود، و گر کمتر بود ازو نسبت کنیم.

مثالش: چنانکه خواستیم که چهارخمس را بر سهخمس ببخشیم، قسمت کردیم چهار را بر سه برفت یکی و بماند از سه [یکی] و این یکی و ثلثی است. بدانستیم که چون چهارخمس بر سهخمس ببخشیم جزوی و ثلث جزوی حاصل آید.

وگر عدد کمتر بودی یعنی سهخمس را بر چهارخمس خواستیمان که ببخشیم ازو نسبت کردی و گفتی که يك را سه ربع رسد.

وگر چنان باشد که هر دو کسور مختلف باشد چنانکه یکی از جنس خمس بود و یکی از جنس ربع او سبع او ثمن، چنانکه افتد، ماهر دو جزو را چنان کنیم که از يك مخرج نسبت دارند و آنکه عمل قسمت کنیم.

مثالش: آن که چهارخمس را خواستیم که [بر] پنج سبع ببخشیم ضرب کردیم مخرج سبع را که هفت است در چهار که جزو خمس است حاصل آمد بیست و هشت، پس ضرب کردیم مخرج خمس را که پنج است، در پنج که جزو سبع است حاصل آمد بیست و پنج، و هر دو مخرج را در هم ضرب کردیم یعنی پنج در هفت حاصل آمد سی و پنج، پس هر دو را ازو نسبت کردیم بیست و پنج از سی و پنج باشد

پنج سبع، و بیست و هشت چهار خمس . این آن است که هر دو جزو از يك مخرج نسبت دارند . پس ببخشیدیم بیست و هشت را که چهار خمس است بر بیست و پنج که او پنج سبع است برفت یکی و بماند سه جزو از بیست و پنج . بدانستیم که چون چهار خمس را بر پنج سبع ببخشیم جزوی و سه جزو از بیست و پنج حاصل آید. و این کفایت است .

و گر جزو ما کمتر بودی بیست و پنج را از بیست و هشت نسبت کردیمان. و این کفایت است اندرین معنی . والله الموفق

در سی و چهارم از فصل دوم

در قسمت صحاح و کسور بر کسور

اما قسمت صحاح و کسور بر کسور چنان باشد که هر دو کسور را چنان کنیم که از يك مخرج نسبت دارند . پس عدد صحاح را در مخرج جزو خوشتمش ضرب کنیم و جزو را بر آن فزاییم، آنچه برود بر آن جزو عدد کسور ببخشیم .

مثالش : خواستیم که دو وربعی را بر ثلثی ببخشیم ، هر دو جزو را چنان کردیم که از يك مخرج نسبت گرفتند سه از دوازده ربعی، و چهار ثلثی. پس عدد صحاح را در دوازده که مخرج جزوش است ضرب کردیم برفت بیست و چهار، بر چهار که ثلث است ببخشیدیم برفت شش صحاح [و سه ربع]. و این کفایت است .

در سی و پنجم از فصل دوم

در قسمت کسور بر صحاح و کسور

اما بخشش کسور بر صحاح و کسور همچنان عمل بخشیدن صحاح و کسور بر کسور باشد جز که چون بخشش کنیم کمتر را از بیشتر نسبت کنیم . مثالش: آنکه خواستیم که ثلثی را بر دو [و] ربعی ببخشیم . هر دو

جزورا چنان کردیم که از يك مخرج نسبت گرفتند یعنی سه از دوازده ربعی بود و چهارثلثی. پس دو را که عدد صحاح است در دوازده ضرب کردیم برفت بیست و چهار، پس نسبت کردیم چهار [ر] از بیست و چهار سدسی بود. دانستیم که چون ثلثی را بر دو وربعی ببخشیم هر جزوی را ازدوثلثی سدسی رسد از ثلثی .

و این کفایت است اندرین معنی .

در سی و هشتم از فصل دوم

در قسمت کسور بر صحاح

اما بخشیدن کسور بر صحاح چنان باید که صحاح را در مخرج کسور ضرب کنیم و جزوی از کسور را ازو نسبت کنیم .

چنانکه خواستیم که ربعی را بر سه عدد صحاح ببخشیم ضرب کردیم سه را در چهار، برفت دوازده، جزو ش را که یکی است ازو نسبت کردیم نصف سدسی بود .

و این کفایت است .

در سی و نهم از فصل دوم

در قسمت صحاح بر کسور

اما بخشیدن عدد صحاح بر کسور چنان باید که عدد صحاح را ضرب کنیم در مخرج کسور و جمله را بر جزو ببخشیم .

مثالش : خواستیم که سه را بر ربعی ببخشیم . ضرب کردیم سه را در چهار، دوازده حاصل آمد . پس آن دوازده را بر یکی که جزو ربع است ببخشیدیم برفت دوازده، یعنی چون ربعی را سه صحاح برسد، هر جزوی را از ربعی دوازده جزو از سه صحاح برسد .

و این کفایت است اندرین معنی .

درسی و هشتم از فصل دوم در قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور

اما قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور چنان باید که هر دو جزو شان را چنان کنیم که از يك مخرج نسبت دارند ، و آنکه عدد صحیحشان را در مخرج خویشتمشان ضرب کنیم و بر جزو خویشتمشان فزاییم آنچه برود ببخشیم بیشتر بر کمتر^۱ او نسبت کنیم کمتر را بر بیشتر.

مثالش: چنانکه خواستیم که سه و ثلثی را ببخشیم بر دو و سدسی چنان کردیم که نسبت جزو شان از يك مخرج شد یعنی که شش از بیست و چهار ربعی بود، و چهار از بیست و چهار سدسی بود. پس سه را در بیست و چهار ضرب کردیم بر آمد هفتاد و دو ، برشش که جزوش است فزودیم هفتاد و هشت شد باز دو صحاح را در بیست و چهار ضرب کردیم چهل و هشت بر آمد، چهار را که جزوش است بر او زیادت کردیم پنجاه و دو حاصل آمد ، هفتاد و هشت را بر پنجاه و دو ببخشیدیم برفت یکی و بماند بیست و شش از پنجاه [و] دو . بدانستیم که چون سه و ثلثی را بر دو و سدسی ببخشیم جزوی و نیم حاصل آید . و این کفایت است^۱ .

وگر چنان خواستیمان که دو و سدسی را بر سه و ثلثی ببخشیم ، نسبت کردیم پنجاه و دو را از هفتاد و هشت و گفتی که چون سه و ثلثی را دو و سدسی رسد هر جزوی را از هشت از سیزده رسد، از بهر آن که پنجاه و دو از هفتاد و هشت همان نسبت دارد که هشت از سیزده .

۱- این جمله ظاهراً نابجا افتاده و بقیاس سایر جاها باید در پایان در آمده

در سی و نهم از فصل دوم

در قسمت صحاح و کسور بر صحاح

اما بخشیدن صحاح و کسور بر صحاح چنان باشد که ضرب کنیم عدد صحاح بی کسور را در مخرج آن کسور، و آنچه را حاصل آید مقسوم علیه خوانیم، نگاه داریم. پس ضرب کنیم عدد صحاح آن صحاح و کسور را در مخرج کسور خویش و جزو را بر آن مبلغ فزاییم و بر آن مقسوم علیه ببخشیم.

مثالش: خواستیم که پنج و دو ثلث را بر چهار ببخشیم ضرب کردیم چهار صحاح را در سه که مخرج ثلث است برفت دوازده این مقسوم علیه است نگاه داشتیم. پس عدد^۱ صحاح را در مخرج خویشتمش که سه است ضرب کردیم برفت پانزده، جزوش را که دو است بروی فزودیم بر آمد هفده، او را بر دوازده که مقسوم علیه است ببخشیدیم برفت یکی و بماند پنج از دوازده، یعنی یکی و سدسی و ربعی^۲.

و این کفایت است اندرین معنی.

در چهلم از فصل دوم

در قسمت صحاح بر صحاح و کسور

وگر چنان خواهیم که عدد صحاح ببخشیم بر صحاح و کسور، ضرب کنیم عدد صحاح بی کسور را در مخرج صحاح و کسور، و آن جمله را مال بخشش خوانیم. پس عدد صحاح را در مخرج جزو خویشتمش ضرب کنیم و جزو را بر او فزاییم و آن مال را بر این مبلغ ببخشیم.

مثالش: خواستیم که چهار را بر پنج و دو ثلث ببخشیم، ضرب کردیم چهار را در سه که مخرج است برفت دوازده نگاه داشتیم که او مال بخشش است، پس پنج را در سه ضرب کردیم پانزده بود، دو بروی فزودیم هفده بود

۱- اصل: مخرج صحاح را. و پیداست که خطاست
۲- اصل: وردج

این مقسوم علیه است، دوازده بروی ببخشیدیم، یعنی نسبت کردیم، گفتیم که هر يك را دوازده جزو رسد از هفده .
و این کفایت است . والله المعین .

در چهل و یکم از فصل دوم

در دانستن نسبت عدد مجهول از نسبت عددی معلوم

چون خواهیم عددی را که از عددی نسبت دارد بدانیم که کدام عدد است که شصت همان نسبت دارد از او [او] از دیگر عدد که خواهیم. پس آن عدد را در شصت ضرب کنیم او در آن عدد دیگر و آن مبلغ را ببخشیم بر آن عدد که نسبت از وهمی کنیم . چنانکه هفت^۱ از ده نصفی و خمسی بود .

مثالش : خواهیم که بدانیم که از شصت کدام عدد است که نصف و خمسی باشد؟ ضرب کردیم هشت را که عدد جزو است در شصت و ببخشیدیم جمله را که حاصل آمد از ضرب چهار صد و بیست برده ، برفت چهل و دو . بدانستیم که چهل [و] دو از شصت همان نسبت دارد که هفت^۱ از ده ، و نصف و خمسی بود . و هر اجزائی را که مجهول بود چون سه از سیزده ، او پنج از هفده ، و برین کردار خود نسبتشان بدانیم .

در چهل و دوم از فصل دوم

در دانستن بیشتری دو کسور از یکدیگر نامعلوم^۲

اما دانستن بیشتری دو کسور نامعلوم از یکدیگر چون خواهیم که بدانیم ضرب کنیم هر دو مخرجشان را در یکدیگر و نگاه داریم پس ضرب کنیم مخرج این را در جزو آن و جزو آن را در مخرج این تا هر دو جزو چنان شوند که از يك مخرج نسبت دارند پس نسبت کنیم آن هر دو مخرج

۱ - در نسخه اصل «هشت» و چون خطای واضح بود تصحیح کردیم .

۲ - ظ : دو کسور نامعلوم از یکدیگر ، چنانکه در سطر بعد نیز آمده .

که درهم ضرب کرده باشیم .

مثالش : خواستیم که بدانیم که چهار تسع بیشتر است او سه سبع؟ ضرب کردیم مخرج هر دورا یعنی نه در هفت برفت شصت و سه و نه را در سه ضرب کردیم برفت بیست و هفت، و چهار را که جزو تسع است در هفت که مخرج سبع است ضرب کردیم بر آمد بیست و هشت^۱ پس هر دورا نسبت کردیم از شصت و سه، ضرب چهار تسع بیشتر بود که بیست و هشت بود از نسبت بیست و هفت به شصت و سه . پس بدانستیم که چهار تسع بیشتر است از سه سبع .
و این کفایت است اندرین معنی . والله المعین .

در چهل و سوم از فصل دوم

در جستن عددی که اجزای معلوم او باز آید

چون خواهیم که طلب کنیم عددی که اجزای [ی] معلوم او باز آید ما را، چون: نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر، آنچه بود مانده این، ضرب کنیم مخرج هر یک را در یکی و جمله همی کنیم آنچه برو آن مال باشد .

مثالش : خواستیم که طلب کنیم عددی که نصف و ثلث و ربع و خمس او باز آید. پس ضرب کردیم دورا در سه که مخرج ثلث او نصف است برفت شش، پس او را در چهار ضرب کردیم که مخرج ربع است حاصل آمد بیست و چهار، پس او را در پنج ضرب کردیم که مخرج خمس است برفت صد و بیست. و این آن عدد است که نصف و ثلث و ربع و خمس وی باز آید . چنان که شصت نصف او باشد، و چهل ثلث، و سی ربع، و بیست و چهار خمس .

و اگر کمتر عددی خواهیم از صد و بیست که این عدد باز آید هم چنین طلب کنیم مشار که میان مخرج ثلث که سه است و میان مخرج نصف که دو

۱- نسخه افزوده : سه را که جزو سبع است در نه ضرب کردیم برفت بیست و هفت

است و آن هست^۱ شش. پس طلب کردیم میان شش و میان مخرج ربع و او چهار است و مشار که میان شان به نصف از بهر آنکه هر یکی را ازیشان نصف صحیح است. پس ضرب کردیم نیمه^۲ یکیشان در همه اجزا حاصل آمد از هر دو وجه دوازده، پس طلب کردیم مشار که میان دوازده و میان مخرج خمس که او پنج است نیافتیم میانشان مشار که. ضرب کردیم هر یکیشان را در آن دیگر برون آمد شصت و این عدد کمترین است که نیمه^۳ او سی است و ثلث^۴ او بیست و ربع او پانزده و خمس او دوازده. و این است عملش که یاد کردیم.

و این کفایت است در این معنی. والله المعین والموفق

در چهل و چهارم از فصل دوم

در عمل جذر کسور منطوق و اصم

همچنان که جذر عدد صحاح کمتر باشد از عدد مال، جذر عدد کسور بیشتر آید از مال، چنانکه از جذر ربعی نصفی حاصل آید. و عملش بر این گونه باشد کسور منطوق را که جذر جزوش بازگیریم و جذر مخرج، و نسبت کنیم جذر جزو را از جذر مخرج.

مثالش: چنانکه خواستیم که جذر چهار تسع بازگیریم چهار [ر] که جزوست جذر بازگرفتیم برفت از جذر دو، و مخرجش را که نه است جذر بازگرفتیم برفت از جذر سه، پس دو را از سه نسبت کردیم دو ثلث باشد. بدانستیم که جذر چهار تسع دو ثلث است.

و گر اصم بود هم برین کردار کنیم. چنان که خواستیم که جذر دو ثلث بازگیریم مخرجش نه نهادیم تا جذرش آسان باز آید و منطوق بود و شش از نه دو ثلث باشد. پس شش را جذر بازگرفتیم دو و نیم باشد به تقریب که اصم بود و نه را جذر بازگرفتیم سه باشد. دو و نیم را از [سه] نسبت کردیم

پنج سدس باشد. بدانستیم که از جذر دو ثلث نصفی و ثلثی حاصل آمد یعنی پنج سدس. و این کفایت است.

در چهل و پنجم از فصل دوم در عمل جذر صحاح و کسور منطبق و اصم

اما جذر صحاح و کسور از منطبق و اصم چنان باشد که منطبق را ضرب کنیم صحاح را در مخرج کسور و جزوش بروی فزاییم و جمله را جذرش باز گیریم و بر جذر مخرج جزوش ببخشیم و آنچه را برود جذر خوانیم و باقی را نسبت کنیم.

مثالش: خواستیم که جذر سی و ربعی بگیریم ضرب کردیم سی را در مخرج ربع صدو بیست حاصل آمد و جزوش را که سه^۱ است بر او فزودیم حاصل آمد صدو بیست و یک جذرش باز گرفتیم بر فت یازده او را بر جذر مخرج آن ربعش ببخشیدیم که دو بود بر فت پنج و بماند یکی از دو. پس بدانستیم که جذر سی و ربعی پنج و نیم است و این کفایت است.

مثالی دیگر مراصم را: خواستیم که جذر سی و نیم بگیریم. بکردیم مخرج نصف را^۲. و از صدو بیست و دو جذرش باز گرفتیم یازده و یکی بماند او را بر جذر مخرج نصف که دو است ببخشیدیم حاصل آمد پنج و نیم و نسبت کردیم یکی باقی را آن که چهار یک یکی است از دو لا کرده پنج و نیم که وی جزو است و عددی بر او فزوده یعنی دوازده بود سدس ثمن همچنان بر فزودیم بر پنج و نیم حاصل آمد پنج و نیم سدس ثمنی و این است جذر سی و نیم. و این کفایت است.

و تمام شد این فصل دوم بدین در. و ز پس ازین فصل سوم باشد، اگر خدای خواهد عزوجل والله المعین.

۱ - اصل: سه اما باید (یک) باشد ۲-۲- اینجا کلماتی افتاده و عبارت پریشان است.

فصل سوم

از مفتاح المعاملات

در فرائض و معاملات

و این فصل هژده درست

در نخستین از فصل سوم

در دانستن مبنی معاملات

هر معاملات که هست میان مردم از سختنی و پیمودنی و مقدر روزگارشان هر چه باشد جز از این همه بازیک اصل [] و آن اربعه اعداد متناسبه است از بهر آن که مبنی شمار معاملات بر چهار نوع نهاده اند سه نوع ازو دانسته ، و نوعی نادانسته ، و جمله مردم خواهند آن اند که بدانند آن نادانسته را و بیرون آرندش به شمار و آسانی . چنانکه گویند هفت و نه و سه هر یک معلوم و دانسته است و چهارم او دانستن نصیب سه از نه است و بیرون آوردن این را شماری آسان است و آن اربعه اعداد متناسبه است و این است که ما یادکنیم از پس این در ازین فصل^۱ که درین معنی و این کفایت است^۱ .
والله المعین .

در دوم از فصل سیم

در اربعه اعداد متناسبات

اما اربعه اعداد متناسبه آن چهار عددست که نسبت اولشان به دوم چون نسبت سیمشان بود به چهارم مانند چهاروشش، و ده و پانزده که چهار از شش همان نسبت دارد که ده از پانزده. و ضرب دوم و سه ام در یکدیگر همان

۱-۱- ظاهر آ چنین باید باشد: و این کفایت است درین معنی. بهمانگونه که در

پایان درهای دیگر آمده .

حاصل شود که ضرب اول و چهارم. مانده ضرب شش درده که شصت بر آید، و مانده ضرب چهار در پانزده که هم شصت بر آید جمله شان مانده یکدیگر. و چون ضرب کنیم اول را در چهارم و بر سر سهام ببخشیم دوم حاصل آید و اگر بر دوم ببخشیم سهام حاصل آید و گردوم را در سهام ضرب کنیم و بر چهار [م] ببخشیم اول حاصل آید، و بر اول ببخشیم چهارم حاصل آید بر این کرد [ار] که اندرین در سهام یاد کردیم و بنمودیم در شمار متناسبات.

در سوم از فصل سهیم

در نمودن شمار اربعه اعداد

اما شمارش چنان است که چون ضرب کنیم چهار را که عدد اول است در پانزده که عدد چهارم است شصت حاصل آید، چون ببخشیم او را برده که عدد سهام است برود از قسمت شش مانده عدد دوم که شش است، و چون ببخشیم بر شش که عدد دوم است برود از قسمت ده که عدد سهام است. و چون ضرب کنیم ده را که عدد سیم است در شش که عدد دوم است شصت حاصل آید. چون ببخشیم او را بر چهار که عدد اول است پانزده حاصل آید که عدد چهارم است. و چون بر پانزده ببخشیم که عدد چهارم است برود از بخشش چهار که عدد اول است.

و این است شمار اربعه اعداد متناسبات. و همه بر این کردار بود. و همه شمار معاملات از اینجا بیرون آید بوجه آسان. و اعتماد بر این بودن متناسبات کنیم که از پس ازین یاد کنیم در در چهارم. و این کفایت است.

در چهارم از فصل سوم در نمودن شمار متناسبات

چون خواهیم که بدانیم که هشت به ده باشد سه را^۱ چند از ده رسد؟ اکنون هشت و ده و سه معلوم است و چهار [م] ایشان نصیب سه از ده مجهول است.

و شمار دانستن این است که ضرب کردیم سه را در ده سی باشد، و بر هشت ببخشیدیم برفت سه و بماند شش از هشت. دانستیم که چون هشت به ده بود سه را از ده سه و نصف و ربعی رسد. و این طریق معاملات است از اربعه اعداد متناسبات، و برین کردار باشد هر چه ازین جمله بود. و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در پنجم از فصل سیم در نمودن شمار موزونات

چون یازده من به چهار و نیم باشد سه من و نیم را هم خواهیم که بدانیم که چند رسد؟

ضرب کردیم چهار و نیم را در سه و نیم حاصل آمد پانزده و نصف و ربعی، او را بر یازده ببخشیم حاصل آمد یکی و ثلث و عشری به تقریب. و جهی دیگرگونه هم ازین. هشت من به نه درم، پنج من را ازو چند آمد؟

شمارش: ضرب کردیم نه را در پنج، حاصل آمد چهل و پنج، ببخشیدیم بر هشت، برفت پنج و بماند پنج از هشت. بدانستیم که پنج درم و نصف و ثمنی است.

و جهی دیگرگونه چون هشت من به نه درم باشد، سه درم را چند ستانیم؟

شمارش: ضرب کردیم هشت را در سه برفت بیست و چهار، ببخشیدیم بر نه برفت دو و بماند شش از نه. بدانستیم که چون هشت من به نه درم بود سه درم را دو من و دو ثلث منی^۱ برسد.

وجهی دیگرگونه: چون هشت من به شش درم و نیم باشد، پنج من را چند دهیم؟

شمارش: ضرب کردیم شش را در مخرج اش که دو است و جزو را بر فزودیم سیزده حاصل آمد و این جمله نصفهاست ضرب کردیم در پنج برفت شصت و پنج، و هشت من را ضرب کردیم در مخرج قیمتش در دو برفت شانزده، ببخشیدیم شصت و پنج را بر شانزده برفت چهار بماند یک^۲ از شانزده. بدانستیم که چون هشت من به شش درم و نیم بود پنج من را چهار درم و ربع و ثمن درمی رسد.

و بر این کردار بود شمار هر چه که باشد ازین نوع. و این کفایت است. والله الموعین.

در ششم از فصل سهیم

در نمودن شمار سکیلات

چون خواهیم که بدانیم که خرواری گندم را که او شانزده چهاریک بود، یعنی نود و شش کیله، که بهایش شصت درم بود چهاریک گندم را چند رسد، یعنی شش کیله را؟

شمارش: ضرب کردیم شش کیله را در شصت درم برفت سیصد و شصت، ببخشیدیم او را بر نود و شش برفت سه درم و بماند هفتاد و دو از نود و شش، نسبت کردیم نصف و ربع بود. بدانستیم که خرواری گندم که نود و شش کیله باشد به شصت درم بود شش کیله را سه درم [و] نصف و ربع^۳ درمی رسد.

وجهی دیگر گونه: خر و آری گندم نود [و] شش کیله به پنجاه درم بود. به پنج درم چند کیله ستانیم؟

شمارش: ضرب کردیم پنج را در عدد کیله‌ها [ی] گندم، یعنی نود و شش، حاصل آمد چهار صد و هشتاد، ببخشیدیم او را بر پنجاه درم، برفت نه کیله و بماند سی از پنجاه. بدانستیم که چون نود [و] شش کیله گندم به پنجاه درم بود پنج درم را نه کیله و سه خمس کیله برسد. و این کفایت است درین معنی والله المعین والموفق.

در هفتم از فصل سیم

در نمودن شمار مسوحات

گر خواهیم که بدانیم از شمار گری زمین که غله [ا]ش پنج درم بود، چهار گری و ثلث گری را غله چند رسد؟

شمارش: ضرب کردیم چهار و ثلثی را در پنج، بیست و یک و دو ثلث حاصل آمد. ببخشیدیم او را و یک گری برفت بیست و یک و دو ثلث. بدانستیم که غله [ا]ش بیست و یک درم و ثلثی بمی رسد.

وجهی دیگر گونه: گر خواهیم که بدانیم که غله گری زمین ده درم بود، بیست و هشت درم را چند گری زمین باشد؟

شمارش: ضرب کردیم ... بیست و هشت حاصل آمد او را بر ده درم ببخشیدیم برفت دو گری و چهار خمس گری یعنی هشت قفیز.

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در هشتم از فصل سوم

در نمودن شمار مقدرات

گر خواهیم که بدانیم مزد مزدوری را که در ماهی شانزده درم بود

۱- ظاهراً عبارتی افتاده است از اینگونه [یک را در بیست و هشت]

کارکرد پنج روز را چند رسد از مزدش؟

شمارش: ضرب کنیم عدد روزگار کارکرد او را در عدد جمله مزدش و آنچه را برود ببخشیم بر جمله روزگار مقدرش آنچه برود مزدش بود. **مثالش:** پنج را در شانزده ضرب کردیم هشتاد بیرون آمد، بررسی ببخشیدیم بر ففت دو و ثلث درمی. و این قسط پنج روزه کارکردش است. و برین کردار بود هر چه از این نوع باشد.

وجهی دیگرگونه: گر خواهیم که بدانیم، مزد مزدوری را که در ماهی شانزده درم بود هفت درم را چند روز کار باید کردن؟ ضرب کردیم هفت را درسی که عدد روزهای ماه است بر ففت دو یست و ده، ببخشیدیم او را بر شانزده، بر ففت سیزده، و بماند دو از شانزده. پس بدانستیم که سیزده روز و ثمن روز کار باید کردن، یعنی سه ساعت. و این کفایت است اندرین معنی که گفتیم.

در نهم از فصل سیم

در نمودن شمار تحویل مناقیل^۱

گفته ایم پیش ازین^۲ که هر هفت مثقالی وزن ده درم سنگ دارد، و هر ده درم سنگی وزن هفت مثقال، زیرا که نسبت یک درم به وزن یک دینار چون نسبت هفت است به ده.

چون خواهیم که بدانیم که صد درم سنگ چند مثقال است؟ ضرب کنیم صد را در هفت، برود آید هفتصد، ببخشیم او را بر ده، برود هفتاد مثقال و وزن صد درم سنگ است.

۱ - نسخه خطی: مناقیل، در فهرست اول کتاب، ص ۸: مناقلات

۲ - این مطلب در فصول پیشین کتاب نیست. بنا بر این یامراد مؤلف ذکر آنها در کتابهای دیگر اوست، یا اینکه کتاب حاضر خلاصه ای از متن اصلی است.

وجهی دیگر گونه : و گر خواهیم که بدانیم که صد مثقال چند درم سنگ است، ضرب کنیم صدرا در ده حاصل آید هزار، چون بر هفت ببخشیم برفت صد و چهل و دو و شش سبع درمی، و او وزن صد مثقال است .
و بر این کردار بود جمله تحویل مثقال به درم سنگ، و آن درم سنگ به مثقال .

و این درین معنی کفایت است . والله المعین والموفق .

در دهم از فصل سیم

در نمودن شمار تحویل منوات

بیشترین استعمال مردم در شهرها به منهای قیان است، و من قیان به تقریب دویست و شصت درم سنگ است، و به حقیقت دویست و پنجاه و هفت درم سنگ و سبع^۱ درم سنگی. و این از آن است که من قیان به وزن مثقال نهاده است و او صد و هشتاد مثقال است، چون به وزن درم سنگ آریم دویست و پنجاه و هفت درم سنگ و سبع درم سنگی باشد .

و هست منهای دیگر در میان مردم از دیگر گونه : بعضی ششصد درم سنگ، و بعضی چهار صد درم سنگ، و بعضی هزار و دویست درم سنگ، ولیکن در بیشتر جای استعمال بر من قیان باشد . و آن من که چهار صد درم سنگ است به مثقال دویست و هشتاد مثقال است، و آن من که ششصد است چهار صد و بیست مثقال است، و آن که هزار و دویست است هشتصد و چهل مثقال است .

و هر منی را از این منها که گفتیم چون خواهیم که تحویل کنیم وزن کمترین آن من را به مثقال به وزن من بیشتر از آن هم به مثقال^۲، و چون نسبت

۱- اصل: سبعی ۲- عبارت از پریشانی و ابهام خالی نیست . مثال بعدی

کردیم کمتر عددی به دست آریم که از کمتر عدد همان نسبت دارد که من کوچک آن من بزرگ دارد به مثقال و آن هر دو را اصل خوانیم .

مثالش: چنانکه خواستیم که دو عدد کمتر به دست آریم که از یک دیگر همان نسبت دارد که وزن من قپان که صد و هشتاد مثقال است به وزن من چهار صد که دوست و هشتاد مثقال است . پس بکاستیم صد و هشتاد را از دوست و هشتاد بماند صد ، بکاستیم صد را از صد و هشتاد بماند هشتاد ، پس بکاستیم هشتاد را از صد بماند بیست ، بکاستیم بیست را سه بار از هشتاد تا بماند بیست .

و این کسر مشار که است . پس ببخشیم صد و هشتاد مثقال را که وزن من قپان است بر بیست که کسر مشار که است برفت نه ، پس دوست و هشتاد مثقال را که وزن من چهار صد است ببخشیدیم بر بیست^۱ که کسر مشار که است برفت چهارده . پس بدانستیم که نه از چهارده همان نسبت دارد که صد و هشتاد مثقال که وزن من قپان است دارد به دوست و هشتاد مثقال که وزن من چهار صد است . و این نه را و چهارده را اصل خوانیم یکی آن من قپان و یکی از من چهار صد و نگاه داریم .

پس چون خواهیم که ده من قپان را تحویل کنیم و به من چهار صد آریم ضرب کنیم عدد من را که ده است در اصل خویشتنش که نه است گرد آید نود ، ببخشیم او را بر اصل من چهار صد که چهارده است برود شش من و سه سابع منی . بدانستیم که ده من به کوچک به من چهار صد ، شش من و سه سابع^۲ منی است . **وجهی دیگر گونه :** چون خواهیم که ده من به چهار صد را تحویل کنیم^۳ ده در اصل خویشتنش که چهارده است^۴ حاصل آید صد و چهل . پس ببخشیم او را بر نه که اصل من قپان است حاصل آمد از قسمت پانزده و پنج تسع .

۱- اصل : نك - ۲ - اصل : سبعی . ۳ - افتاده است چنین

عبارتی: [به من قپان] . ۴- افتاده دارد چنین عبارتی: [ضرب کنیم]

بدانستیم که چون ده من به چهار صد به من قپان آریم پانزده من و پنج تسع^۱ منی است از من قپان. و این بسنده است.

چون خواهیم که ده من به ششصد را بدانیم که به من قپان چند است؟ هر دو را اصل بیرون آوردیم^۲ بدان کردار که گفتیم. چون نسبت کردیم صد و هشتاد را که وزن من قپان است به چهار صد و بیست مثقال که وزن من ششصد است همان نسبت یافتیم که سه را از هفت، پس سه اصل من قپان است و هفت اصل من ششصد. پس ضرب کردیم ده را در اصل خود که هفت است بر^۳ [آمد] هفتاد، ببخشیدیم او را بر اصل من قپان که سه است برفت بیست و سه و ثلث منی. بدانستیم که ده من به ششصد^۴، بیست و سه من و ثلث منی است قپان.

و جهی دیگر گونه: چون خواهیم که ده من به قپان را تحویل کنیم و باز آریم به من ششصد، ضرب کردیم ده را در اصل خویشتمش که سه است حاصل آمد سی، او را بر اصل من ششصد که هفت است ببخشیدیم، برفت چهار و دو سبع.

پس بدانستیم که ده من به قپان چهار من و دو سبع^۵ منی است. و این کفایت است.

درِ یازدهم از فصل سیم

در نمودن شمار مُصارفات

چون خواهیم که بدانیم که صد درم غله را چند درم درست رسد از آن شمار که بیست و چهار پاره به دیناری بود و هر ده درست^۶؟
شمارش: بگایم ربع صد یعنی بیست و پنج بماند هفتاد و پنج از بهر آن که هر ده کمتر است از بیست و چهار به ربعی.

۱- اصل: تسعی
۲- اصل: آورد
۳- ظ: بر
۴- اصل: + و
۵- اصل: سبعی
۶- اصل: هر ده درست

وجهی دیگر گونه: چون خواهیم که بدانیم که صد درم درست را از درم پاره چند رسد از شمار هژده و بیست و چهار؟

شمارش: بر افزایشیم ثلث صد تا حاصل آید صد و سی و سه و ثلثی، از بهر آنکه بیست و چهار به ثلثی بیشتر از هژده است.
و چنین بود جمله شمار مصارفات و این بسنده است.

وجهی دیگر گونه: گر دیناری به بیست و دو درم بود پنج درم را خواهیم که بدانیم که چند رسد از دیناری؟

ضرب کردیم پنج را در عدد یک دینار پنج بود، بر بیست و دو ببخشیدیم برفت پنج جزو از بیست و دو، و او دانگی [و] جوی و دو حبه و نیم [است] به تقریب.

و گر دیناری بیست درم بود سدس دینار را چند رسد؟
شمارش: فراگیریم سدس بیست درم را، سه درم و ثلث درمی بود. و بر این کردار بود جمله شمار^۱.
و این کفایت است.

در دوازدهم از فصل سوم

در نمودن شمار حملانات

صد درم سنگ نقره را مس چند بر نهیم تا عیار^۲ هردهی از او چنان شود که چهارونیم بود؟

شمارش: نسبت کردیم پنج و نیم را که تمامی ده است بر چهارونیم که عیار ده است یکی مانده و دو تسع باشد. پس بر افزایشیم بر صد دو تسع او و آن بیست و دو درم و دو تسع باشد، و این بار صد درم سنگ نقره است از مس تا آن شود که از ده چهارونیم باز آید، و جمله گرد آمد صد و بیست و دو درم و دو

۱- ظ: افتاده دارد [مصارفات] ۲- اصل: عیاره

تسع درمی .

وجهی دیگر گونه : وگر چنان خواهیم که بدانیم که صد درمسنگ مس را چند نقره بر نهیم تا عیار هر دهی از او چنان شود که چهار و نیم آید؟

شمارش : نسبت کردیم چهار و نیم را به پنج و نیم که تمامی ده است نسبتش نه جزوست از یازده . پس فراز گرفتیم از^۱ صد نه اجزا از یازده و آن آن است که ضرب کنیم صد را در نه و ببخشیم جملتش را بر یازده برود هشتاد و یک و نه اجزا از یازده بماند . و این وزن آن نقره است که بر صد درم نقره همی باید نهادن .
و این کفایت است .

در سیزدهم از فصل سیم

در نمودن شمار عیارات

صد درم را که در هر دهی از سه درم و نیم عیار نقره بود چند نقره دیگر برو زیادت کنیم تا چنان شود که از هر دهی عیار چهار درم آید؟
شمارش : فراز گرفتیم مابین^۲ هر دو مس که تمامت عیار ده اند یعنی شش و نیم و شش، بر آمد نیم درم، ضرب کردیم او را در صد که جمله مال است بر ففت پنجاه، و ببخشیدیم او را بر کمتر عدد مس تمامت ده را که عیارش سه و نیم است یعنی بر شش و نیم، بر ففت از قسمت هفت درم و نه اجزا از سیزده که یکی بود، و این عدد آن نقره است که بر صد درم باید نهادن تا عیار آن که که سه و نیم است چهار درم شود .

وجهی دیگر گونه : صد درم را که در هر دهی از او چهار درم عیار نقره باشد چند مس زیادت او کنیم تا آن شود که هر دهی را سه و نیم نقره عیار آید؟

شمارش: فراز گیریم فضل میان^۱ دو عیار نقره که او نیم درم است، و ضرب کردیم درصد برفت پنججاه، ببخشیدیم اورا بر کمترین آن دو عیار یعنی سه ونیم، برفت چهارده و دو سبع، و این مقدار آن مس است که زیادت باید کردن بر صد درم تا آن شود که از هردهی سه درم ونیم نقره عیار باز آید. و بر این کردار بود هرچه را ازین نوع باشد.

وجهی دیگرگونه: صد درم را که عیار هردهی ازو چهار درم نقره باشد چند زیادت کنیم از جمله درمهایی که عیارش هردهی را پنج بود تا چنان شود که هردهی را عیار چهار درم و سدس درمی آید؟

شمارش: فراز گرفتیم فضل^۲ میان دو عیار که هست چهار و چهار [و] سدس، فضلش که سدس است، ضرب کردیم صد درم را که اصل است در سدس درمی برفت شانزده و دو ثلث، پس ببخشیدیم اورا بر فضل میان دو عیار مجهول و معلوم یعنی پنج و چهار و سدسی، که باشد فضلش نصف و ثلث، برفت از بخشش بیست درم. این عدد درم است که بر صد درم باید نهادن تا آن شود که از هردهی عیارش چهار دانگی آید.

وجهی دیگرگونه: صد درم را که عیارش چهار درم نقره بود هردهی را، و صد درم دیگر که عیارش سه درم بود هردهی، درهم زدیم این درمها را، عیار هردهی ازو چند آید؟

شمارش: نسبت کردیم هر دو عیار نقره را گرد آورده از هر دو ده گرد آورده یعنی هفت را که هر دو عیار است سه و چهار بیست^۳.... پس ده را ربع و عشر فراز گرفتیم سه و نیم باشد. این عیار ده درم است.

۱- اصل: فضل میانی ۲- اصل: فضل ۳- يك سطر درعكس نكرفته

و این کفایت است .

در چهاردهم از فصل سیم در نمودن شمار مفروضات

واجب شده است میان سه تن از مال معلوم که آن ده درم است ، که ببخشیدیم بر یکدیگر به آن فریضه‌ای که حق ایشان [است]، که یکی را از ایشان نصف این ده درم بمی رسد، و دوم را ثلث این ده درم، و سهام را ربع این ده درم .

شمارش چنان باشد که طلب کنیم عددی را که نصف و ثلث و ربع او باز آید . پس جمله را گرد آریم و او را مقسوم علیه خوانیم و نگاه داریم . و آن عدد که نصف و ثلث و ربع او باز آید دوازده یافتیم . نصف و ثلث و ربع او بگرفتیم نصف شش بود . و ثلث چهار و ربع سه . هر سه را گرد آوریدیم جمله سیزده بر آمد، او مقسوم علیه است نگاه داشتیم . پس ده را که اصل مال است در شش که نصف دوازده است ضرب کردیم شصت حاصل آمد ، ببخشیدیم بر سیزده که مقسوم علیه است برفت چهار و هشت جزو از سیزده ، و این نصیب آن است که او را نصف همی رسد . پس ضرب کردیم ده را که اصل مال است در چهار که ثلث دوازده است حاصل آمد چهل او را بر سیزده ببخشیدیم برفت سه و جزوی از سیزده . و این نصیب آن است که او را ثلث همی رسد . پس ضرب کردیم ده را در سه که ربع دوازده است بر آمد سی او را بر سیزده قسمت کردیم برفت دو و چهار جزو از سیزده . و این نصیب آن است که او را ربع همی رسد . و این است شمار هر چه بداین کردار بود .

و این کفایت است ، والله المعین .

در پانزدهم از فصل سیم

در نمودن شمار مقسومات

پنج مرد اند دیوان دار که دیوان هر يك معلوم است : نخستین را هفتاد دینار ، و دوم را صد دینار ، و سهام را صد [و] بیست دینار ، و چهارم را صد و پنجاه دینار ، و پنجم را صد و شصت دینار ، جمله مال دیوانشان ششصد دینار . ازین جمله بدیشان داده اند دویست و هشتاد و نه دینار ، و گفته اند که هر يك در خورنده دیوان خویش نصیب خویش از او بردارید . چند رسد هر يك را ؟

شمارش چنان بود که ضرب کنیم دیوان هر يك را در عدد آن مال که بدیشان داده اند ، و آنچه را گرد آید بر جمله دیوان هر پنج کس ببخشیم ، آنچه برود نصیب هر يك باشد .

مثالش : مرد نخستین را که دیوانش هفتاد دینار است ، ضرب کردیم هفتاد را که دیوانش در عدد آن مال که بدیشان داده اند دویست و هشتاد و نه است ، حاصل آمد بیست هزار و دویست و سی ، ببخشیدیم او را بر ششصد که جمله مال دیوان هر پنج کس است ، برفت سی و سه دینار و دو ثلث دیناری و نصف عشر . و این بهره آن مرد است که دیوانش هفتاد دینار است .

پس ضرب کردیم عدد دیوان مرد دوم که صد است در دویست و هشتاد و نه ، برفت از ضرب بیست و هشت هزار و نه صد ، ببخشیدیم او را بر ششصد ، برفت چهل و هشت دینار و سدس دیناری . و این نصیب آن مرد است که دیوانش صد دینار است .

پس ضرب کردیم دیوان مرد سهام که صد و بیست است در دویست و هشتاد و نه ، حاصل آمد سی و چهار هزار و ششصد و هشتاد ، ببخشیدیم بر ششصد

اورا، برفت پنجاه و هفت دینار و چهار خمس دیناری. و این نصیب آن مردست که دیوانش صد و بیست است.

پس ضرب کردیم دیوان مرد چهارم که صد و پنجاه است در دو یست و هشتاد و نه، حاصل آمد چهل [و] سه هزار و سیصد و پنجاه. او را بر ششصد ببخشیدیم، برفت هفتاد و دو دینار و ربع دیناری. و این نصیب مرد چهارم است که دیوانش صد و پنجاه است.

پس ضرب کردیم دیوان مرد پنجم که صد و شصت است در دو یست و هشتاد و نه، حاصل آمد چهل و شش هزار و دو یست و چهل، ببخشیدیم او را بر ششصد، برفت هفتاد و هفت دینار و جزوی از پانزده که دیناری بود. و این نصیب آن است که دیوانش صد و شصت دینار است.

در شانزدهم از فصل سه ام

در نمودن شمار مذروعات

گر پرسند مارا که جامه ایست دوازده گز^۱ بالاش و چهار بدستش پهنا قیمتش بیست [و] یک درم، چهار گز را ازو که پهناش سه بدست باشد بها چند بود؟

شمارش: ضرب کنیم بالای جامه را که دوازده گز است در چهار بدست که پهناش است حاصل آمد چهل و هشت، پس ضرب کنیم پاره اش را که چهار گز است در سه که مقدار پهناش است برود دوازده، پس او را ضرب کنیم در قیمت جامه که بیست و یک درم است برود صد و پنجاه و دو درم، ببخشیم این را بر چهل و هشت که جمله بدستهای جامه است، برود پنج و بماند دوازده از چهل و هشت، و ربعی بود. و او قیمت چهار بدست باشد، پنج درم و دانگی و نیم.

۱- اصل: کر (بی نقطه) در سطور بعد نیز.

و این کفایت است اندرین معنی .

در هفدهم از فصل سیم

در نمودن شمار محفورات

چاهی است پانزده گز که مزد کندنش است سی درم . ده گز را ازو چند دهیم مزدش ؟

شمارش : چنان است که بسط ده گز را از بسط پانزده گز نسبت کنیم و بدان مقدار از سی درم فراز گیریم که آن مزد ده گز باشد . اما بسط کردن ده گز چنان است که ضرب کنیم ده را در ده ، بر آید صد ، پس ده را بر او افزودیم تا صد [و] ده شود ، پس دو نیمه کنیمش ، بر آید پنجاه و پنج . این بسط ده گز چاه است .

آن پانزده گز ، ضرب کنیم پانزده را در پانزده ، تا بر آید دویست و بیست و پنج ، و پانزده را بر افزودیم تا دویست و چهل شود ، دو نیمه کنیمش تا صد و بیست شود . و این بسط پانزده گز است - و علت این بسط باز گویم در فصل ششم اندر مقادیر و مساحت که چون است -

پس پنجاه و پنج را که بسط ده گز چاه است نسبت کردیم از صد و بیست که بسط پانزده گز چاه است ، ثلث و ثمنی باشد ، پس فراز گرفتیم از سی ثلث و ثمنش ، بر آمد سیزده و نصف و ربعی . و این مزد آن ده گز چاه است درسی که مزد چاه است ، و آنچه را برود بر صد و بیست که بسط [پانزده گز] چاه است ببخشیم ، آنچه برود مزد ده گز چاه است .
و این کفایت است درین معنی .

در هژدهم از فصل سیم

در نمودن شمار مناسخت

مردی بمرد ، مادری و هفت پسر را بگذاشت ، پس بمرد از جمله

آن پسران پسری، وشش برادر و پدر^۰ مادری بگذاشت. پس بدانستیم که مادر پدرشان را شش يك ميراث فرزند خویش که پدر ایشان است قرار گیرد و وشش يك نصیب فرزند زاده^۰ خویش قرار گیرد و آن شش يك هفت يك پنج شريك مال باشد از بهر آن که چون فرزندش بمرد او را بگذاشت و هفت پسر را و مال ميراث، پس او را از ميراث فرزند شش يك جمله مال رسد و باقی مال که بماند هفت فرزند را رسد هر یکی را راستار است هفت يك مال باقی. پس چون یکی فرزند زاده بمرد شش يك مال او که هفت يك مال باقی باشد که نصیب فرزند زاده بود بدو رسد و باقی به برادران.

و وجه شمارش چنان است که ضرب کنیم مخرج سدس سدس سبع خمسۀ اسداس مال که شش است، بر آید سی وشش، پس ضرب کنیم سی وشش را در مخرج سبع خمسۀ اسداس مال، تا بر آید دویست و پنجاه و دو، پس ضرب کنیم او را در مخرج خمسۀ اسداس که شش است، تا بر آید هزار و پانصد و دوازده. و این مقدار جمله مال است.

پس خواستیم که بدانیم که ازین جمله مال مثلاً نصیب مادر پدر چند باشد از نصیب ميراث فرزند که شش يك بمی رسد؟ ببخشیم او را بر شش، بر رفت دویست و پنجاه و دو، و او نصیب مادر پدر است که می رسد از فرزندش، و باقی بماند هزار [و] دویست و شصت، و او نصیب هفت فرزند زاده [ا]ش است، چون بر هفت ببخشیم، هر يك را صد و هشتاد رسد، و يك فرزند بمرد از جمله نصیب مالش که صد و هشتاد است شش يك پدر^۰ مادرش را است، ببخشیدیم بر شش، بر رفت سی، و این شش يك هفت يك پنج شش يك مال است و نصیب ميراث فرزند زاده [ا]ش است، بادویست و پنجاه و دو به پدر^۰ مادرشان رسد جمله دویست و هشتاد و دو از جمله هزار و پانصد و دوازده، که او هم شش يك مال است و هم شش يك هفت يك پنج شش يك مال است پس از صد و

هشتاد، صد [و] پنجاه بماند، این را برشش فرزند ببخشیدیم، برفت بیست و پنج هر يك برادر را، نصیب جمله‌شان دویست و پنج بهر جمله هزار و دویست و سی، و نصیب مادر دویست و هشتاد و دو و جمله هزار [و] پانصد و دوازده. این است شمارش که یاد کردیم.

و این کفایت است.

تمام شد این فصل سهام بدین در، وز پس این، فصل چهارم بود در نوادر و مضمرات. والله المعین والموفق.

فصل چهارم

از مفتاح المعاملات

در شمار نوادر و مضمّرات
و این فصل پنجاه و چهار دراست

در نخستین از فصل چهارم

در شمار آب حوضی که به چند روز پر شود

گر بپرسند ما را که حوضی هست که اندر او سد رود گذر دارد که از يك رود آن حوض پر شود بدسه روز، و دوم بدچهار روز، و از سیم به پنج روز. پس هر سه رود را بیکبار سر اندر حوض گشودند به چند روز پر گردد؟ شمارش آن است که از قولش فراز گیریم سه و چهار و پنج مقدار روزها، و او را بدمخرجها فرود آریم بدثلاث و ربع و خمس، پس فراز گیریم ثلث و ربع و خمس شصت، و گرد آوریم، چهل و هفت باشد، مخرجش را که شصت است بروی ببخشیم، برود یکی، و بماند سیزده از چهل و هفت. بدانستیم که این حوض به يك روز و شش ساعت و دو ثلث ساعتی بدتقریب پر شود. و بر این کردار بود هر شمار که بر این کردار باشد. و این کفایت است. والله المَعین.

در دوم از فصل چهارم

در شمار چندی آب حوضی بزرگ از حوضی کوچک

گر پرسند ما را از حوضی بزرگ که درازیش چهل گز است و پهنای بیست گز و ژرفیش سدگز، و پر آب است، و در پهناوش حوضی دیگر بخواهند

کندن که درازیش سه گز باشد و پهنیش دو گز، پس ژرفیش چند باید کندن تا آب آن حوض بزرگ اندرو گنجد؟

شمارش: چنان بود که ضرب کنیم درازی آن حوض بزرگ را که چهل گز است در پهنیش که بیست گز است حاصل آمد هشتصد، پس اندر ژرفیش ضرب کردیم که سه گز است برفت دوهزار و چهارصد، نگاه داشتیم، پس ضرب کردیم درازی آن حوض کوچک را که خواهند کردن که سه گز است در پهنیش که دو گز است برفت شش، که بیخشیدیم آن دو هزار و چهارصد را برین شش، برفت چهارصد گز، این ژرفای [ی] آن حوض کوچک است که بمی باید کندن تا آن حوض بزرگ اندرین حوض کوچک گنجد. و براین کردار بود شمار هر چه ازین نوع باشد.

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در سوم از فصل چهارم

در شمار دانستن آب که در حوضی باشد که چند سبوی است

گر برین سند ما را که حوضی هست که بالاش ده گز است و پهناش پنج گز و ژرفایش شش گز و پراست از آب، و سنگی سطر که بدستی در بدستی باشد اندروی افکنند و آب از حوض ابر بالا آمد و بیرون آمد مقدار دوسبوی. ما را بازگویی که اندر حوض چند سبوی آب است؟

شمارش: پس ضرب کردیم درازی حوض را که ده است در پهناش که پنج است حاصل شد پنجاه گز، پس ضرب کردیم اندر ژرفای حوض که شش گز است حاصل آمد سیصد، پس ضرب کردیم سید را مادام در هشت حاصل آمد دوهزار و چهارصد، پس ضرب کردیم دو هزار و چهارصد را در دو^۱ که دو سبوی گفت که ریخته شد، حاصل آمد چهار هزار و هشتصد. و این عدد سبوی

است که اندر حوض است .

و این کفایت است اندرین معنی .

در چهارم از فصل چهارم

در شمار یافتن بریدی کند رومر تیزرو را

گر بپرسند ما را از بریدی که گفتند او را برو هر روزی شش فرسنگ
و پنجمین روز را ازو، بریدی دیگر را گفتند بر و از پیش هر روز^۱ نه فرسنگ،
کدام روز بیابد این برید آخرین هر آن پیشین را؟

شمارش : ضرب کردیم میانه روز هاشان را که چهار روز است در رفتن
فرسنگ برید نخستین که شش فرسنگ است حاصل آمد بیست و چهار،
ببخشیدیم او را بر میانه فرسنگ هر دو یعنی سه فرسنگ که میانه شش و
نه است برفت هشت .

بیابد آخرین آن نخستین را به هشتم روز از روز شدن خویش یا^۲
به دوازدهم [روز] شدن برید پیشین .
و این کفایت است .

در پنجم از فصل چهارم

در یافتن برید کندرو مرتیزرو را که بیدک روز رفته باشند

گر بپرسند ما را از دو برید که ایشان را بیدک روز به راه کرده باشند از
شهر، و گفته اند که یکی را^۳ هر روز پیوسته سی فرسنگ رود، آن دیگر
را گفته اند که تو روز نخستین یک فرسنگ رو و دوم روز دو فرسنگ و
سهام روز سه فرسنگ هر روز^۴ بد زیادت فرسنگ^۴ همی رو . پس کدام
روز بیابد این برید کندرو هر آن تیزرو را که بیشتر رفته بود که هر روز^۵ سی

۱- اصل : هر روز ۲- اصل : تا ۳- ظ : گفته اند یکی را که

۴- ظ : فرسنگی

فرسننگ رود ؟

شمارش چنان است که دو چندان کنیم رفتار يك روزه را است رو راکه سی فرسننگ است تا شصت شود و یکی از او بکاهیم تا پنجاه و نه شود و این مقدار آن روز گارست که بیابد برید دیگر مر این برید را به پنجاه و نه روز. و این کفایت است . والله المعین .

در ششم از فصل چهارم

در شمار اوقات به هم رسیدن دو برید که از دوشهر مخالف آمده باشند

گر بپرسند ما را از بریدی که او را به راه داشته باشند از شهر شرقی بدشهر غربی، و گفته باشند که چنان باید که به پنج روز بدشهر غربی رسی و بریدی دیگر را همان روز از شهر غربی^۱ به راه کرده باشند بدان شهر شرقی و گفته که باید که [به] هفت روز بدشهر شرقی رسی این هر دو برید چندم روز به هم رسند و کدام ساعت روز ؟

شمارش^۲: چنان است که ضرب کردیم هفت را در پنج که مدت رفتن روز گارشان است، بر آمد سی و پنج، این عدد مقسوم است نگاه داشتیم، پس هفت را بر پنج فزودیم، دوازده حاصل آمد، این عدد مقسوم علیه است، ببخشیدیم عدد مقسوم را بر عدد مقسوم علیه برفت دو، و یازده بماند از دوازده. بدانستیم که آن هر دو برید به هم رسند دو روز و بیست و دو ساعت گذشته از شبان روزی.

در هفتم از فصل چهارم

در شمار برید که بیشتر شده بود و کمتر آمده باشد

گر بپرسند ما را از بریدی که او را گفته باشند که هر روز هر ده فرسننگ برو، و دوازده فرسننگ باز آید. برفت و باز آمد، و رفتن و آمدن جمله [ا]ش چهل روز بود، چند روز رفته باشد و چند روز باز آمده ؟

شمارش: گردآورده فرسنگ رفتن و آمدن را، هرده و دوازده جمله سی، نگاه داشتیم که او مقسوم علیه است، پس دوازده را که فرسنگ آمدن است در مدت روزگار آموشدن ضرب کردیم، یعنی در چهل روز، حاصل آمد چهار صد و هشتاد. پس او را ببخشیدیم بر سی که مقسوم علیه است برفت شانزده، این مقدار آن روز است که برفته است. و تمامی تا چهل بیست و چهار روز باشد [که] مقدار آن روزگار است که آمده است. و این کفایت است اندرین معنی.

در هشتم از فصل چهارم

در شمار بازرگانی که پنج به درمی بخريد و هفت به درمی بفروخت

گر پرسند ما را که مردی پنج به درمی بخريد و هفت به درمی بفروخت و سی درم زبان کرد، اصل مالش چند بوده باشد؟
شمارش چنان است که ضرب کردیم عدد مال زبان کرده او را که سی درم است در عدد مال فروختنش که هفت است حاصل آمد دویست و ده، این مال مقسوم است، نگاه داشتیم. پس فراز گرفتیم فصل میان خرید و فروخت یعنی که پنج و هفت، دو بود، او را مقسوم علیه خواندیم، ببخشیدیم مال مقسوم را بر مقسوم علیه برفت صد و پنج درم، و این اصل مال او بوده است. و این کفایت است.

در نهم از فصل چهارم

در شمار دو جامه که بر یکی پدید آمد و نقصانش

اگر پرسند ما را از مردی که دو جامه خریده است به ده درم، قیمت یکی هشت درم و قیمت یکی هفت درم آمد. و عیبی پدید آمد بر آن جامه که قیمتش هفت درم است، به چند واپس دهد، و چند سیم بازستاند از ده درم؟

شمارش: چنان است که ضرب کردیم قیمت جامه [ای] را که هفت درم است در جمله و های هر دو، بر آمد هفتاد، ببخشیدیم او را بر قیمت هر دو جامه که پانزده است برفت چهار^۱ و دو نلک و این قیمت جامه هفت درم است.

در دهم از فصل چهارم

در شمار سود کرد سه مرد بازرگان که هر يك را چند بود؟

اگر پرسند ما را از سه مرد بازرگان که خریده اند جامه ای به دو ازده درم و یکی از ایشان سه درم داده است و دوم چهار درم و سه ام پنج درم، و بفروختند آن جامه را و سود کرده اند بر او هفت درم، چند گیرند هر کسی قسم خویش درخورنده اصل مال خویش؟

شمارش: ضرب کردیم سه را در هفت، حاصل آمد بیست و یک، بر دوازده ببخشیدیم، برفت درمی و نه جزواز دوازده، این درمی و نصف [و] ربع درمی است، و نصیب آن است که سه درم داده است. پس ضرب کردیم چهار را در هفت، بیست و هشت بر آمد، ببخشیدیم بر دوازده، حاصل آمد دو درم و نلک درمی، و این نصیب آن است که چهار درم داده است. پس ضرب کردیم پنج را در هفت، سی و پنج بر آمد، بر دوازده ببخشیدیم، برفت دو درم و یازده از دوازده، یعنی دو درم و دو نلک [و] ربعی، و این نصیب آن است که پنج درم داده است. و این کفایت است.

در یازدهم از فصل چهارم

در شمار جامه ای که بفروخته باشند به ده دوازده سود

اگر پرسند ما را که بخريد مردی جامه ای به چهارده درم و بفروخت به ده دوازده سود، چند باشد مال وی و سود کرد وی؟

شمارش: ضرب کردیم چهارده را در دوازده از قول اوی، حاصل آمد صد و شصت و هشت، ببخشیدیم بر ده مادام، برفت شانزده، و بماند هشت از ده، و این اصل مال است و اسود کرد.

و بر این کردار بود هر چه زین نوع بود.

در دوازدهم از فصل چهارم

در شمار آن مروارید که پنج بهدرمی و سه بهدرمی بفروخت

اگر پرسند ما را که بخرید مردی مروارید، پنج بهدرمی، و بفروخت سه بهدرمی، سود کرد سی درم. چند باشد اصل مال اوی؟

شمارش: ضرب کنیم سی را که سود کرد مال است در سه که عدد فروختن است، و ببخشیدیم بر آن عدد که میان خرید و فروخت است، و آن دو است، برفت چهل و پنج، و این اصل مال است. و بر این نوع باشد هر چه را از این جمله بود.

و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در سیزدهم از فصل چهارم

در شمار زیان کرد بازرگانی که بخرید پنج [بهدرمی] و بفروخت هفت [بهدرمی]

گر پرسند ما را که بازرگانی بخرید پنج بهدرمی، و بفروخت هفت بهدرمی، سی درم زیان کرد. چند باشد اصل مال اوی؟

شمارش: ضرب کردیم عدد مال زیان را که سی است در [بیع یعنی که در هفت، گرد آمد دویست و ده، ببخشیدیم بر فصل خرید و فروخت یعنی دو، حاصل آمد صد و پنج، و این اصل مال است

و بر این کردار بود هر چه باشد ازین نوع.

در چهاردهم از فصل چهارم

در شمار جامعه‌ای که خریدند به هفده درم و بفروختند به زیان ده چهارده

گر پرسند ما را که مردی جامعه‌ای بخرید به هفده درم و بفروخت به زیان ده چهارده. چند باشد اصل مالش؟
شمارش: ضرب کردیم ده را در هفده، برفت [صد و هفتاد]، صد و هفتاد را ببخشیدیم بر چهارده [برفت دوازده درم و دو از چهارده] یعنی [دوازده درم و] سبع درمی. و این اصل مال است.
و این کفایت است والله المعین.

در پانزدهم از فصل چهارم

در ۳ جامعه‌ای که خریدند به چهارده درم و بفروختند ۴ به ده دوازده سود

گر پرسند ما را که مردی جامعه‌ای بخرید به چهارده [درم] و بفروخت به سود ده دوازده، چند گردد آید مال؟
شمارش: ضرب کردیم چهارده را در دوازده، حاصل آمد صد و شصت و هشت، ببخشیدیم او را برده، برفت شانزده، بماند هشت از ده، این مال است.

در شانزدهم از فصل چهارم

در شمار آن که بخرید سه به درمی و بفروخت پنج به درمی ده را چند سود [؟]

گر پرسند ما را که مردی بخرید سه به درمی، و بفروخت پنج به درمی، ده را سود چند کرده باشد؟

شمارش: ضرب کردیم ده را در عدد سود کرد، یعنی دو، بیامد بیست، او را بر سه که عدد خریدنش است ببخشیدیم، برفت شش در [م] و دو ثلث درمی.

۱- اصل ندارد: به قرینه اضافه کردیم. ۲- تکرار (در بازده از فصل

چهار) است ۳- ط: در شمار ۴- متن: بفروخت

و این سود کرد است، ورده^۱
و این کفایت است.

در هفدهم از فصل چهارم

در شمار بیرون آوردن مقدار سه عدد که به دل و هردو دست گرفته باشند^۲

گر پرسند ما را از عددی که به دل گرفته باشند و به دست راست و به دست چپ که جمله هژده باشد که بازگویی کز آن دل چند است و از آن دو دست چند؟

شمارش: هژده را که اصل مال است در مثل خویش ضرب کردیم، حاصل آمد سیصد و بیست و چهار، اورا مال مضروب خواندیم و نگه داشتیم، و ز هژده دو بکاستیم شانزده بماند، اورا مال مقسوم علیه خواندیم. پس گفتیم اورا که آن دل به دو لاکن و آن دست راست در یکی کمتر مال اصل ضرب کن یعنی هفده و آن دست چپ در عدد مال اصل که هژده است و جمله را گرد آر. گفت: کردم. بپرسیدیم که جمله چند است؟ گفت دو بیست و پنجاه و چهار. اورا از آن بکاستیم که سیصد و بیست و چهار است بماند هفتاد و اورا بر شانزده که مال مقسوم علیه است ببخشیدیم بر ففت چهار. و او آن عدد است که به دل گرفته است، و بماند شش و او آن عدد است که به دست راست گرفته است، و هردو در یک جای ده است تمامشان تا هژده یعنی هشت آن عدد است که به دست چپ گرفته است

و این کفایت است

در هژدهم از فصل چهارم

در شمار درختی که بالای او پیدا بود و دیگر پنهان

اگر پرسند ما را از درختی که بالای او سه يك در آب است، و

۱- چنین است (ورده) و شاید: در ده
۲- اهل فن باید تحقیق کنند که این مسئله مبنای علمی دارد یا نه؟

چهاريك او درگل، برهوا شده است ده گز، جمله چندگن باشد بالای درخت؟
 شمارش: ضرب كسردیم مخرج ثلث و ربع را یعنی سه را در چهار،
 برفت دوازده، پس جمله را درده ضرب كسردیم برفت صد و بیست، نگاه داشتیم.
 وسه و چهار [ر] اگر دآوردیم هفت باشد، از دوازده بکاستیم بماند پنج، این
 عدد مقسوم علیه است، صد و بیست را بر او ببخشیدیم برفت بیست و چهار، و این
 عدد جمله بالای درخت است.

در نوزدهم از فصل چهارم

در دانستن مزد کار کرد مزدوری، و آن يك ماه از مزدی که بدو رسیده بود

گر پرسند ما را از مردی مزدور که به مزدش گرفته اند بر آن که کار
 کند پنج مانده مزدش و او را داده اند سی و هفت و نیم. ماهی مزدش چند
 باشد؟ و چند باشد کار کرد روزگارش؟

شمارش: ببخشیدیم سی و هفت و نیم را بر پنج برفت هفت و نیم، پس
 ضرب كسردیم درسی که عدد روزها [ی] ماه است برفت دوست و بیست و پنج^۲
 جذرش باز گرفتیم برفت پانزده، این مزد ماهی است، و هفتاد و پنج روز کار کرد
 اوست. و این کفایت است.

در بیستم از فصل چهارم

در بیرون آوردن بهای گاو و گوسفند و مرغی که پنهان بود

گر پرسند ما را که مردی گاوی و گوسفندی و مرغی خریده است
 به صد درم، گاورا به دو چند بهای گوسفند، و گوسفند را به دو چند بهای مرغ.
 چند باشد بهای گاو و گوسفند و مرغ؟

شمارش چنان است که از بهر مرغ يك عدد فرو گرفتیم که او ابتدا
 است، و از بهر گوسفند دو را با وی گرد آوردیم سه باشد، و از بهر گاو

دوچندانِ گوسفند یعنی چهار، جمله گردآوریدیم هفت بود. صد را که جمله بهایشان [است] براو ببخشیدیم برفت چهارده و دوسبع درمی، این بهای گوسفند است. بهای گوسفند دوچندان کردیم برآمد پنجاه و هفت درم و یک سبع، این بهای گاو است. چون هر سه بها گرد آوریدیم برآمد صد درم جمله بهایشان است.

و بر این کردار بود هر شماری که از این نوع بود درین معنی.

در بیست و یکم از فصل چهارم

در شمار سه مرد مزدور که باشد مزدشان معلوم و کارکردشان مجهول بود

گر بپرسند ما را از سه مزدور که باشد مزدهای کارکرد هر یکیشان در یکی روز^۱ معلوم: یکی را درمی، و دوم را دو درم، و سهام را شش درم. پس مدت ماهی میان یکدیگر کار کردند و مزد یافتند، هر یک را [با] یکدیگر راست آمد مزدشان. چند باشد کارکرد هر یکی؟ و چند یافته باشند سیم هر یکی؟

شمارش: فراز گرفتیم خداوند درمی را شش درم، از بهر آن که چون^۲ شش را ببخشیم میان یکی برفت شش، و فراز گرفتیم خداوند دو درم را مانند نیمه او و آن سه است، از بهر آن که چون ببخشیم شش را میان دو برود سه، و فراز گرفتیم خداوند شش درم را یکی^۳ حاصل آید. جمله را گرد آوریدیم ده بود، این مقسوم علیه است، نگاه داشتیم. پس ضرب کردیم یکی را که نصیب آن مرد است که شش درم مزدش است درسی روز که مدت ماهی است، سی حاصل آمد، برده که مقسوم علیه است ببخشیدیم برفت سه، این کارکرد آن مرد [است] که شش درم مزد اوست پس ضرب کردیم نصیب

۱- اصل: ماه ۲- اصل: کجگون (چسبیده بهم) ۳- از نسخه خطی

فوت شده است چنین عبارتی: [از بهر آنکه چون ببخشیم شش را میان شش، یکی].

آن مرد که دو درم همی گیرد سه را در سی نود حاصل آمد، برده ببخشیدیم برفت نه، و این مدت کار کرد آن مرد است که دو درم همی گیرد. پس ضرب کردیم شش را که نصیب آن مرد است که درمی [می] گیرد برفت صد و هشتاد، ببخشیدیم او را برده، برفت هژده، این کار کرد آن مرد است که درمی گرفته است.

وجهش: آن مرد که مزدش درمی است هژده روز کار کرده است و هژده درم گرفته است. جمله بیست و هفت روز باشد^۱ و آن مرد که مزدش ششم درم است سه روز کار کرده است تمامی ماهی و هژده درم گرفته است. این است شمارش. و این معنی مفید است. والله المعین.

در بیست [و] دوم از فصل چهارم

در شمار آنکه بیرون آید قیمت انگشتی از هژده مزدوری

گر بپرسند ما را از مزدوری که مزدش در ماهی دوازده درم و انگشتی^۲ است، هشت روز کار بکرد و این انگشتی بدو رسید به هشت روزه مزد، چند باشد بهای انگشتی^۳؟

شمارش: بکاستیم روزگار کار کرد او از سی، بماند بیست و دو، این مقسوم علیه است، نگاه داشتیم. پس ضرب کردیم عدد دوازده را در هشت روز، حاصل آمد نود و شش، بر بیست و دو ببخشیدیم بر [آمد] چهار درم و چهار جزو از یازده، و آن قیمت آن انگشتی و مزد هشت روزه است. و این کفایت است والله المعین والموفق.

۱- چنین جمله‌ای افتاده است [و آن مرد که مزدش دو درم است نه روز کار

کرده است] و جمله «بیست و هفت روز باشد» نابجا آمده ظاهراً من بوط به سطر بعد است

۲- اصل: انگشتی ۳- اصل: (کوسفند) و آن را خط زده اند.

در بیست و سوم از فصل چهارم

در شمار آن مزدور که به مزدش گرفته باشد تا کار کند، کار کرد هیچ نرسید او را
گر بپرسند ما را از مزدوری که به مزد گرفته باشند ماهی بده درم
بر آن شرط که کار کند، گر نکند و چیزی به باطل کند، به شمار پنج درم
به ماهی ازو باز گیرند از مزد او. آن مزدور برفت و بکرد و به باطل کرد.
چون شمار کردند این را بدو هیچ نبایست دادن و نه آن را [بدین].
اکنون چند روز کار کرده است و چند روز به باطل کرده بود که هر
دو را به یکدیگر هیچ نباید دادن؟

شمارش: ضرب کردیم عدد ما [ه] را که سی روز است در پنج که عدد
شرط باز پس گرفتن است گر به باطل کند، حاصل آمد صد و پنجاه، پس
ببخشیدیم بر جمله مال هر دو مرد یعنی ده و پنج، برپانزده، برفت ده، و این
عدد آن روز است که کار کرده است. و تمامی بیست، عدد آن روز است که
به باطل کرده است.

وز آن شمار که مزدش است به ماهی ده درم، مزد ده روزه سه و دو
دانگ بدو می رسد، و آن شمار که پنج باز پس می باید دادن به ماهی، بیست
روز را سه و دو دانگ بمی رسد که واپس دهد پس سه و دو دانگ^۱
برفته اند هیچ نماند نه این را برو هیچ بود و [نه] آن را بدین^۲. و ده روز
کار کرده بود و بیست روز به باطل کرده بود.

و این کفایت است اندرین معنی

در بیست و چهار [م] از فصل چهارم

در شمار آن چیز که پنهان کنند میان مردم و بیرون آوردن او

اگر پرسند ما را که انگشتری^۳ اما چیزی دیگر در میان گروهی

۱- اصل: سه دانگ
۲- چنین باید باشد: نه این را برو، هیچ
۳- اصل: انگشتری

[حقی] بود و [نه] آن را بدین

مردم پنهان کرده‌ایم و همی خواهیم که بدانیم به‌شمار که دارد؟ چگونه کنیم؟

شمارش . بفرمائیم تا از دست راست مردی تا آن کس که پنهان کرده دارد بشمارد پنهان چنانکه او داند. چون بشمرده بود گوییم^۱ اورا که نیمه آن شمار بر سرش فزای. چون بر آمد بپرسیم که اندرو هیچ نیمه‌ای افتاد؟ اگر گوید هست یکی به دست فرماییم کردن و بر آن سر آمدن . پس بار دوم گوییم^۱ که نیمه جمله که دارد بر سرش فزای چون بر فزاید بپرسیم که نیمه دیگر اندر افتاد؟ اگر گوید آری دو عدد دیگر بر آن فزاییم که به دست گرفته باشیم . و گر نگرفته باشیم فروگیریم و آن نیمه را راست فرماییم کردن و گوییم نده از وی بیفکن ، و به هر نهی که وی بیفکند چهار عدد بدست فرو گیریم به آن عدد های دیگر که داریم تا آنکه که گوید که هیچ نماند. پس بدان عدد که ما به دست نگاه داشته باشیم در نگریم که آن مقدار آن مردم بود که از آن کس که^۲ باشیم ده باشند از سوی راست تا آن مرد که پنهان کرده دارد. **مثالش :** چنانکه انگشتی دارد پنهان کرد و گفت بشمردم از دست

راست خویش تا آن مرد که انگشتی دارد . گفتیم نیمه این شمار بر سرش فزای. گفت بر فزودم . بپرسیدیم که اندرو هیچ نیمه افتاد؟ گفت آری . گفتیم که اورا يك عدد کن بر سر آری و ما يك عدد به دست گرفتیم . پس بار دوم گفتیم که نیمه جمله بر سرش فزای گفت بر فزودم . گفتیم^۳ که هیچ نیمه اندر افتاد؟ گفت نه هیچ عدد نگر فتم . اگر گفتی هست دو عدد بر سر آن يك عدد که نگاه داشته‌ایم فزودیم^۴ پس گفتیم^۳ نهی بیفکن . گفت بیفکندم . ما چهار بر آن يك عدد فزودیم پنج بود . نگاه داشتیم . بار دیگر گفتیم که

۱- اصل : گویم ۲- ظ: کلمه‌ای افتاده شاید [شمرده] ۳- اصل: گفتیم

۴- اصل : فزودیم

نهی دیگر بیفکن. گفت بیفکندم. ما چهار عدد دیگر بر سر آن پنج زیادت کردیم تا نه گشت. پس گفتیم که نهی دیگر بیفکن گفت نیست. بدانستیم از آن نه که ما داشتیم که آن انگشتی، همین کس دارد ازین کس که این شمار کرد از سوی دست راست.

در بیست و پنجم از فصل چهارم

در بیرون آوردن قیمت جامه‌ای بی گفتار کس

اگر پرسند ما را که مردی جامه‌ای خریده است. خواهیم که بدانیم قیمت آن جامه بی گفتار خداوندش.

شمارش: گوئیم بهاش را دو چندان کن. چون کرده بود گوئیم سه بر او فزای مادام، چون بر فزاید گوئیم سه بار بر هم گین، چون گرفته بود گوئیم نه از وی بیفکن، چون بیفکنده باشد گوئیم شش شش از وی همی افکن، و بهر ششی که همی افکنی ما یکی همی گیریم تا سپری شدن. آنچه ما را از گرفتن حاصل آید بهای جامه بود.

چنانکه جامه‌ای بد پنج درم خریده بود، گفت باز گوی تا قیمتش چند است؟ گفتیم دو چندان کن، بکرد، ده بود. سه بر او فزودیم سیزده شد. سه بار بر هم گرفتیم سی و نه بود. نهی از وی بیفکنیم بماند سی، شش از وی فرو نهادیم پنج بار، تا هیچ نماند. بدانستیم که قیمت جامه پنج است. و این کفایت است.

در بیست و ششم از فصل چهارم

در شمار بیرون آوردن دو عدد که پنهان کرده باشند

اگر پرسند ما را که عدد [ی] بدست راست گرفته ایم و عددی بدست چپ

که جمله سیزده است، بازگویی که آن دست راست چند است، و آن دست چپ چند؟

شمارش: جمله عددها را به دو لاکتیم یعنی سیزده را، بیست و شش بود نگاه داریم. پس گوئیم آن دست راست سه بار بر هم گیر و آن دست چپ را دوبار، چون برگردد بر سیم تا چند است؟ گوید که سی و یک است. پس بیست و شش را ازو بکاهیم، بماند پنج. این عدد دست چپ باشد. و باقی تمامیش را تا سیزده یعنی هفت آن دست راست. و این کفایت است.

در بیست و هفتم از فصل چهارم

در شمار دانستن وزن پاره‌ای نقره که در دست مری باشد

گر بپرسند ما را که در دست مری پاره‌ای نقره بود، و آن مرد گفت: اگر بودی مرا چندین و نیم چندین و سه یک چندین و شش یک چندین و پنج درم دیگر که در کیسه من است بیست درم بودی چند باشد آن نقره که در دست او باشد؟

شمارش: فرازگر فتم عددی که نصف و ثلث و سدس او باز آید، و آن شش است، نصف او سه و ثلث او دو و سدس او یکی. بر فرودیم بر شش کرد آمد دوازده. این مقسوم علیه است نگاه داشتیم و آن اصل که گفت بیست، و پنج که داشت بکاستیم پانزده بماند ضرب کردیم در شش که اجزاء مخرج است برفت نود^۲ بپخشیدیم او را بر دوازده که مقسوم علیه است برفت هفت و نیم، بدانستیم که آن نقره هفت درم سنگ و نیم است. از بهر آنکه گفت همچندین و نیم چندین [و] سه [یک چندین و شش یک چندین]، و نصف

۱ - اصل: جمله. شاید (جمله چند) باشد ۲ - اول: دو.

[با آن] ^۱ بود جمله یازده و ربعی، و ثلث هفت و نیم و سدسش جمله پانزده درم و ا پنج درم بیست درم بود .
و این کفایت است درین معنی .

در بیست و هشتم از فصل چهارم

در شمار دانستن اصل مالی از آن بازرگان که سه ^۲ روز

سود کرد و جمله مال زیان کرد

اگر بپرسند ما را که مردی گفت مالی داشتم يك روز هم چندین سود کردم و درمی گم کردم و ز فردایان ^۳ همچندین که بمانده بود [سود] کردم و باز درمی گم کردم و ز پس فردایان ^۳ همچندین که بمانده بود سود کردم و باز درمی گم کردم هیچ نماند از سود، و اصل مال چند باشد و اصل مال و سود کردش؟

شمارش: فراز گرفتیم نیمه آن مال که گم کرد روز نخستین یعنی درمی، نیمه [۱]ش نیم درم نگه داشتیم، و از بهر دو روز نیمه آن نیمه که نگاه داشته ایم بر سرش شدیم یعنی ربع، باشد نصف و ربعی.

پس از بهر سهام روز فراز گرفتیم نیمه نیمه آن نیمه یعنی نیم ربع که باشد ثمنی، بر آن نصف و ربع فرودیم گرد آمد نصف [و] ثلث [و] طسوج، و این اصل مال نخستین روز است . و همچندین آن روز [سود] کرد درمی و نصف و ربع باشد به جمله، در [می] ازو گم کرد بماند نصف و ربعی، همچندان

۱- اصل : نصف و ربع . عبارات در نسخه خطی درهم ریخته است و چنین است : « از بهر آنکه گفت هم چندین و نیم چندین سه و نصف و ربع بود » به قرینه تصحیح شد .
۲- در اینجا و در فهرست آغاز کتاب (سهر روز) است، اما در شمار ۴ روز حساب شده و آن درست است یعنی سهر روز اول را سود کرده و روز چهارم زیان ^۳ - فردای آن؟
ظ: فردایان؟ این کلمه چهار بار تکرار شده و ظاهراً اصطلاح فراهوش شده است .

از فرداینان^۱ بیافت، درمی و نیم باشد، و درمی گم کرد بماند نیم درم، از فرداینان^۱ همچندان بیافت تاگشت باقی درمی، و آن درمی گم کرد تا هیچ نماند. و براین کردار باشد شمار این نوع. و این کفایت است.

در بیست و نهم از فصل چهارم

در شمار آن مرد که پرسید از غلام که از شب چند گذشته است

و چند مانده است؟^۲

اگر پرسند ما را که مردی غلام خویش را گفت که بنگر که از شب چند گذشته است؟ غلام جواب داد که از شب گذشته است سیك گذشته و چهار يك آن که مانده است. تا بهروز چند ساعت باشدش؟ باز گوی.

شمارش: ضرب کردیم سه را در چهار از بهر سه يك و چهار يك را، حاصل شد دوازده، از سه بیفکنندیم بماند نه، برو فزودیم چهار حاصل آمد سیزده. این ساعت از شب^۳ گذشته بود آن وقت که غلام گفت، نه ساعت از سیزده، و مانده بود تا بهروز چهار ساعت. و این است شمارش که یاد کردیم.

و این کفایت است.

در سی ام از فصل چهارم

در شمار همان مرد که پرسید از غلام که از شب چند رفته است

و چند مانده است؟

وگر پرسند ما را که مردی غلام را آواز داد که از شب چند گذشته است؟ گفت سیك آن [که] گذشته است و چهار يك آن که مانده است و خمس

۱- فردای آن؟ رك: حاشیة ۳ صفحه قبل ۲- حل این مسئله درست نمی نماید.

۳- اصل: ازو ۴- اصل: از شب و از شب

همه اجزاء شب . چند گذشته و چند مانده باشد ؟

شمارش : بنهیم سه و چهار را درسه^۱ دوازده بود ، پس در پنج شصت بود ، نگاه داریم . پس بز نیم سه را در چهار بود دوازده ، پس سه را در پنج ضرب کنیم بود پانزده ، گرد آوردیم بود بیست و هفت ، بکاهیم از شصت که او مخرج است به باقی بود سی و سه این اجزا است که از شب گذشته است .
پس ضرب کردیم چهار را در پنج بود بیست ، پس ضرب کردیم سه در چهار بود دوازده ، گرد آوردیم با^۲ بیست بود سی و دو ، و آن باقی شب است . و جمله شب هشت شصت و پنج ، ووی اجزای شب است به جمله .
و این کفایت است اندرین معنی .

در سی و یکم از فصل چهارم

در شمار بالای درختی که چند است از بعضی که معلوم باشد ؟

گر پرسند ما را که درختی است که نیمه [۱]ش به آب اندرست ، و سه یکی به گل ، و جذرش بر هوا رفته است . چند بود عدد بالای درخت ؟
شمارش : ضرب کردیم سه را در دو شش بود که مخرج ثلث و نصف است ، پس شش را در شش ضرب کردیم سی و شش بود ، این مساحت درخت است و شش جذر اوست . و چون از سی و شش ثلث و نصف بر ویم باقی شش بماند و این جذر او بود .
و این کفایت است اندرین معنی .

در سی و دوم از فصل چهارم

در برافزودن ده دوازده عددی بر آن عدد

اگر پرسند ما را که هفت درم را ده دوازده او بر او فزاییم^۳ جمله

۱- چنین است در متن ۲- اصل : تا ۳- یعنی ۱۲ دهمش را به دست آوردیم

چند بود ؟

شمارش : ضرب کردیم هفت را در دوازده برفت هشتاد و چهار ، بر ده ببخشیدیم برفت هشت و بماند چهار از ده ، گفتیم هفت درم باده دوازده خویش هشت درم و دو خمس درمی بود .
و این کفایت است .

در سی و سوم از فصل چهارم

در برافزودن ده دوازده و ده سیزده عددی بر آن

اگر پرسند ما را که هفت درم را چون ده دوازده برفزاییم و جمله را [ده] سیزده^۱ چند باشد ؟

شمارش : ضرب کردیم هفت را در دوازده هشتاد و چهار بود ، پس ضرب کردیم در سیزده برفت هزار و نود و دو ، پس ضرب کردیم ده در ده صد بود ، پس ببخشیدیم هزار [و] نود و دو را بر صد ، برفت ده و بماند نه عشر و خمس عشر .
و این کفایت است .

در سی و چهارم از فصل چهارم

در بکاستن ده دوازده عددی [ی] از آن عدد

اگر پرسند ما را که از پنج درم ده دوازده بکاه ، چون کنیم ؟
شمارش : ضرب کردیم پنج را در ده پنجاه حاصل آمد ، ببخشیدیم بر دوازده برفت چهار و سدسی . و این مقدار پنج درم است ده دوازده کم کرده ازو ، بر این کردار بود شمارش هر چه از این نوع []

در سی و پنجم از فصل چهارم

در بکاستن ده دوازده و ده سیزده عددی از آن عدد

اگر پرسند مارا که پنج درم بکاه ده دوازده، پس ده سیزده، پس ده یازده، چون بود؟

شمارش: آن چنان بود که ضرب کنیم پنج را در ده، پنجاه حاصل آید، پس ضرب کنیم دیگر باره در ده پانصد حاصل آید، پس ضرب کنیم دیگر باره در ده پنج هزار حاصل آید، نگاه داریم. پس ضرب کنیم دوازده در یازده، پس در سیزده، تا حاصل آید هزار و هفتصد و شانزده. پس ببخشیدیم پنج هزار را بر این هزار و هفتصد و شانزده، برود دو درم، و بماند هزار [و] پانصد و شصت و هشت جزو از هزار و هفتصد و شانزده.

و این کفایت است.

در سی و هشتم از فصل چهارم

در بکاستن ده سیزده عددی از آن

اگر پرسند مارا که از ده، ده سیزده بکاه، چون کنیم؟ ده را در مثل خویش ضرب کنیم تا صد شود، پس ببخشیم او را بر سیزده برود هفت درم و نه جزو از سیزده. و این است که یاد کردیم. و این کفایت است اندرین معنی.

در سی و هفتم از فصل چهارم

در دانستن ماهی که وزنش نامعلوم بود بی سختن

اگر پرسند مارا از ماهی^۲ که سرش سیک اوست و دنبش پنج یک او، میانش بی سر و دنب ده من. جمله چند من باشد؟

شمارش : فرازگر فتمیم عددی که ثلث و خمس وی باز آید، و آن پانزده است، که ثلث او پنج بود و خمس او سه . بیفکنندیم ثلث و خمس او از او ، بماند هفت ، ضرب کردیم پانزده را در ده که عدد من است ، بر آمد صدو پنجاه، پس ببخشیدیم بر هفت، برفت بیست و یک من و سه سابع منی . و این وزن جمله ماهی است .

در سی و هشتم از فصل چهارم

در دانستن درازی درختی که چند است از بعضی که دانیم

اگر پرسند ما را که درختی است که ثلث او در آب است، و ربع او در گل، و خمس او در ریگ،^۱ و سدس او در خشک، و باقی در هوا . چند بود جمله بالای درخت ؟

شمارش : طلب کردیم عددی که ثلث و ربع و خمس و سدس وی باز آید، و آن عدد شصت یافتیم . فرازگر فتمیم ثلث و ربع و خمس و سدس وی، پنجاه و هفت بر آمد ، باقی سه بماند . پس ضرب کردیم ده را در شصت بر آمد شصتد ببخشیدیم او را بر آن سه باقی، برفت دویست . این بالای درخت است . و این کفایت است .

در سی و نهم از فصل چهارم

در شمار آعلف اسبان بعضی را از بعضی

اگر پرسند ما را که ده تا اسب است که در ماهی علفشان چهارده^۳ گری جو است . چند بود سه تا اسب را در هفته [ای]

شمارش: ضرب کردیم هفت را در سه برفت بیست و یک ، پس ضرب کردیم او را در چهارده برفت دویست ، [و] نود و چهار ، پس ضرب

۱- اصل : در یک ۲- ظ : در شمار دانستن ۳- اصل : بیست و چهار .

به فرینه سطور بعد تصحیح شد.

کردیم ده را در عدد روزها [ای] ماهی یعنی سی، حاصل آمد سید، ببخشیدیم
دویست و نود [و] چهار را بر سید، کمتر از او بود نسبت کردیم، بود نه قفیز
و چهار خمس قفیز. بر آن کدگری ده^۱ قفیز باشد.
و این کفایت است.

در چهل ام از فصل چهارم

بیرون آوردن بهای خر بزه [ای] چند و مزد حمال نامعلوم

اگر پرسند ما را که بازرگانی مردی را درمی سیم داد و گفت رو بسوی
من خر بزه بخر و حمال گیر تا بیارد. و بیاع خر بزه بیست به درمی می دهد
و حمال شصت به درمی می آورد. مرد رفت و خر بزه خرید و حمال گرفت و
خر بزه آورد. اکنون باز گوی که چند خر بزه آورده باشد و بهایش چند
داده بود و چند کری داده باشد حمال را؟

شمارش: ضرب کردیم بیست را در شصت، هزار [و] دویست باشد، پس بشمریم
هر هشتادی ازو به خر بزه ای، بر آمد جمله پانزده خر بزه، و بها داده است
چهار دانگ و نیم، و دانگی و نیم مزد حمال است تا برده خر بزه را.
و این کفایت است اندرین معنی. والله المعین.

در چهل و یکم از فصل چهارم

در بیرون آوردن قیمت جامه ای نامعلوم

اگر پرسند ما را که مردی بازرگان با شانزده تا دینبا بهر صد گاهی فراز
رسید، آن رصدگاه که به هر بیست دینار دیناری مزد رصد بود، و این بازرگان
جز دینبا هیچ نداشت. مرد رصدبان دینار خواست. مرد بازرگان گفت
که بهای جامه بکن و به آنچه ترا می رسد جامه بردار. پس رصدبان قیمت

۱- اصل: سی. از در هفتم فصل سوم تصحیح شد.

جامه بکرد و تایی^۱ جامه برداشت از آن میان بدان مزد رصد که بدو همی رسید، و هشت دینار باز پس داد. اکنون باز گوی تا چند باشد بهای هر جامه‌ای، و چند رسیده باشد مزد رصد مرد رصدبان را؟

شمارش: آن عدد یکی که عدد جامه است که برگرفته است در بیست ضرب کردیم برفت بیست، پس عدد جمله دیبا که شانزده است ازو برقتیم، بماند چهار، این مقسوم علیه است، پس آن عدد را که هشت است که رصدبان باز داد ضرب کردیم در بیست، برفت صد و شصت، بر آن چهار ببخشیدیم برفت چهل. این بهای هر تایی جامه است. جمله بهای جامه ششصد و چهل دینار. و رصدبان را به ششصد و چهل دینار می‌رسد سی و دو دینار، که بهر بیست دینار دیناری است. پس تایی جامه به چهل دینار برداشته است و سی و دو دینار باز پس داده است.

و این کفایت است.

در چهل و دوم از فصل چهارم

در بیرون آوردن بالای درختی که چند است [از] خفتن شاخش

اگر گویند ما را که درختی است در آب، و سه گز شاخ ازو بیرون است و باد در آجست، و این سه گز شاخ را به آب فرو برد، پس یافتند از آن جایگاه که بد آب^۲ فروشد تا بدان جایگاه که راست ایستاده بود نه گز. پس چند باشد درازی درخت؟

شمارش: ضرب کردیم نه را در مثل خویش هشتاد و یک حاصل آمد، ببخشیدیم او را بر سه، برفت بیست و هفت، سه را بر افزودیم تا سی گشت، دو نیمه کردیم او را تا پانزده شد. این بالای درخت است، سه گز بیرون و دوازده گز در آب.

۱- اصل: تایی ۲- چنین است در اصل «بدآب». شاید به آب باشد

و این کفایت است . در معنی این که گفتیم .

در چهل وسوم از فصل چهارم

در دانستن وزن ده پاره سنگ که بدوهمه وزن بتوان سختن

اگر ما را پرسند که ده پاره سنگ است که بدو بتوان سختن هر وزنی که خواهیم از درمی تاده هزار و بیشتر از ده هزار ، باز گوی که وزن هر سنگی چند باشد ؟ و چون باید سختن هر عددی را از درمی تا هزار و ده هزار و بیشتر از او ؟

شمارش : فراز گرفتیم يك عدد را و ضرب کردیم در سه عدد برون آمد سه ، پس سه را در سه ضرب کردیم برفت نه ، نگاه داشتیم یکی را و سه را و نه را . پس نه را ضرب کردیم در سه برفت بیست و هفت نگاه داشتیمش ، پس ضرب کردیم بیست و هفت را در سه ، برفت هشتاد و يك ، پس ضرب کردیم هشتاد و يك را در سه ، برفت دویست و چهل و سه ، پس ضرب کردیم او را در سه ، برفت هفتصد و بیست و نه ، پس ضرب کردیم او را در سه ، برفت دو هزار و صد و هشتاد و هفت ، پس ضرب کردیم او را در سه ، برفت شش هزار و پانصد و شصت و يك ، پس ضرب کردیم او را در سه ، برفت نوزده هزار و ششصد و هشتاد و سه .

پس بدانستیم که مقدار هر ده پاره سنگ که اولین سنگ يك درم سنگ است ، و دوم سه درم سنگ است ، و سوم سنگ نه درم سنگ است ، و چهارم بیست و هفت درم سنگ ، و پنجم هشتاد و يك درم سنگ ، و ششم دویست و چهل سه درم سنگ ، و هفتم هفتصد و بیست و نه درم سنگ ، و هشتم دو هزار و صد و هشتاد و هفت درم سنگ ، و نهم شش هزار و پانصد و شصت و يك درم سنگ ، و دهم نوزده هزار و ششصد و هشتاد و سه درم سنگ .

پس اکنون همی خواهیم که بدین سنگها باز^۱ يك درمسنك تاده هزارو بیشتر برسنجیم. چون خواهیم نخست که درمسنگی بسنجیم خود درمسنگی درنهم، و گر دو درمسنك خواهیم در نهم سه در مسنگ را و درمسنگی پیش او باز نهم، و گرسه درمسنك خواهیم که بسنجیم خود سه درمسنك در نهم، و گر چهار در مسنگ خواهیم سنك سه در مسنگ و درمسنگی در نهم، و گر پنج درمسنك خواهیم نه در مسنگ در نهم و سه و یکی پیش او باز نهم، و گر شش در مسنگ خواهیم در نهم سنك نه درمسنك و سه درمسنك پیش او نهم، و گر هفت درمسنك خواهیم نه درمسنك و يك درمسنك و نهم و سه درمسنك پیش او نهم، و گر هشت درمسنك خواهیم نه درمسنك در نهم و يك درمسنك پیش او نهم، و گر نه درمسنك خواهیم خود نه درمسنك در نهم، و گرسه درمسنك خواهیم نه درمسنك و يك درمسنك در نهم، و گر بازده درمسنك خواهیم سنك نه درمسنك و سه درمسنك در نهم و يك درمسنك پیش او نهم، و گر دوازده درمسنك خواهیم سنك نه و سه درمسنك در نهم، و گر سیزده خواهیم سنك نه و سه و يك در نهم، و گر چهارده خواهیم سنك بیست و هفت درمسنك در نهم و سه و یکی پیش او نهم، و گر پانزده خواهیم سنك بیست و هفت درمسنك در نهم و نه و سه درمسنك پیش او نهم، و گر شانزده خواهیم در نهم بیست و هفت درمسنك و يك درمسنك، و نه درمسنك و سه درمسنك پیش او نهم، و گر هفده درمسنك خواهیم نه درمسنك و يك درمسنك پیش او نهم، و گر هژده درمسنك خواهیم نه پیش او نهم، و گر نوزده خواهیم بیست و هفت در نهم و يك درمسنك، و نه درمسنك پیش او نهم، و گر بیست خواهیم

بیست و هفت درم سنگ در نهیم و سه درم سنگ ، و نه و یکی پیش باز نهیم ، و گر بیست [و] یک خواهیم در نهیم بیست و هفت و سه درم سنگ ، و نه پیش باز نهیم ، و گر بیست و دو خواهیم در نهیم سنگ بیست و هفت و سه و یکی ، و نه پیش باز نهیم .

و براین کردار بود تا ده هزار و بیشتر همچنین ، و بسنجیم بدین ده پاره سنگ که یک عدد را خطا نیاریم .
و این کفایت است اندرین معنی که نمودیم .

در چهل و چهارم از فصل چهارم

در شمار بوستان و ترنج و برون آوردن ترنج از او

اگر پرسند مارا از مردی که او را گفتند که در بوستانی رو که او را هفت دهلیزست و از آن درختان که در بوستان است چندان ترنج باز کن که چون بیرون آیی بهر دهلیزی نیمه آن که داری بنهی ، و چون بیرون آیی یک ترنج با تو بود . چند باز باید کردن ترنج تا چنین آید که او گفت ؟
شمارش : چنان کنیم که از آن هفت که عدد دهلیز است یکی بکاهیم تا شش بماند ، پس شش را در شش ضرب کنیم که مثل خویش است ، برفت سی و شش ، پس ضرب کنیم او را در نیمه هفت تا حاصل شود صد و بیست و شش ، و بر فراییم آن یکی را که از هفت بیفکنیم بر او و یکی دیگر تا شود صد و بیست و هشت ، و این عدد ترنج است که از درخت باز می کرد ، تا چون به دهلیز نخستین رسد ^۱ نیمه او که شصت و چهار است بنهد و باوی بماند شصت و چهار ، و چون به دهلیز دوم رسد نیمه شصت و چهار که سی و دو است آنجا رها کند و سی [و] دو بیرون آرد ، و چون به دهلیز سوم رسد نیمه اش آنجا رها کند شانزده و شانزده را بیرون آرد ، و چون به دهلیز چهارم رسد [نیمه] شانزده را آنجا

رها کند، و هشت برون آرد، و چون به دهلیز پنجم رسد چهار آنجا بگه رها کند و چهار بیرون آرد، و چون به دهلیز ششم رسد نیمه چهار آنجا رها کند و دو بیرون آرد، و چون به دهلیز هفتم رسد دو دارد نیمه اش یکی آنجا بگد [رها] کند و یکی برون آرد، چنانکه از او خواستند .
و این کفایت است .

درِ چهل و پنجم از فصل چهارم

در دانستن اصل مالی که همچندان سود کرد و زیان کرد

و هیچ نماند

اگر پرسند ما را که مردی گفت که وا من بود مالی که سود کردم درمی را درمی، و ده درم از او به درویشان دادم، پس دیگر باره سود کردم درمی را درمی و ده درم به درویشان دادم، پس دیگر باره سود کردم درمی را درمی و ده درم دیگر به درویشان دادم که نماند^۱ و از من مال و سود کرد یک نره از مال، [مال] و سود کرد چند بوده باشد ؟

شمارش: فراز گرفتیم یکی را از بهر آنکه درمی و درمی [سود] بکرده است و [دو] چندان کنیم تا دو درم شود، نگاه داریم، و فراز گیریم ده درم را که بداد به دو چندان کنیم بیست بود، پس دو را دو چندان کنیم چهار باشد و دهی بر بیست فراز کنیم تا سی شود، دو چندان کنیم شصت باشد دهی بر او فرازیم هفتاد باشد و چهار را دو چندان کنیم هشت شود، هفتاد را بر او بیخشیم هشت و چهار دانگ و نیم حاصل آید . این مال است که سرمایه داشت .

و این کفایت است.

در چهل و ششم از فصل چهارم

در دانستن آن مال که در کیسه بود که چند است

اگر پرسند ما را از دو مرد که بیافتند کیسه‌ای پر زسیم و آن مرد مر این مرد دیگر را گفت که اگر مرادهی این سیم که اندر کیسه است و این که من دارم سه مانده مال تو بود. آن مرد گفت که اگر خود مرادهی این سیم که در این کیسه است با این مال که من دارم چهار مانده مال تو بود. اکنون چون توانیم دانستن که اندر کیسه مال چند است؟ و این مرد مال چند دارد و آن مرد مال چند دارد؟

شمارش: آن است که فرازگیریم از بهر آن مرد که سه مانده مال گفت سه، و یکی فرازگیریم تا چهار شود، و به سوی این که چهار مانده گفت چهار فرازگیریم و یکی بر فرازیم تا پنج شود. پس بدانستیم که با مردی چهار درم است و با مردی پنج درم. چون خواهیم که بدانیم که به کیسه چند درم است ضرب کنیم پنج را در چهار بیست بود، بکاهیم پنج و چهار از او، بماند یازده، این عدد سیم است که به کیسه در است. و این کفایت است اندر این معنی.

در چهل و هفتم از فصل چهارم

در دانستن عدد جوقی کبوتران بی شمار نشان

اگر پرسند ما را که مردی گفته است کبوتری چند را که بر بانی نشسته بودند که این کبوتر [ان] و هم چندین و نیم چندین و چهار یک چندین و آن من صد است راست چند بود عدد کبوتر؟

شمارش: فرازگیریم صد، و یکی بکاهیم از او، تا بماند نود و نه، پس او را نگه داریم، پس فرازگیریم چهار از بهر گفتار ربع را، پس به دو لاکنیم هشت باشد، پس بر فرازیم بروی نیمه چهار، ده بود، پس بر فرازیم بروی چهار یک

چهار یعنی یکی، تا بشود یازده، پس نودونسه را بر یازده ببخشیم برود نه، پس نه را در چهار ضرب کنیم سی و شش حاصل آید. این عدد کبوتران است، از بهر آنکه «سی و شش» و «سی و شش» «هفتاد و دو» بود، و نیمه او هترده بود، و چهار یک او نه بود، جمله بودنود و نه، و آن مرد صد تمام باشد. و این کفایت است.

در چهل و هشتم از فصل چهارم

در دانستن اصل مالی مجهول و سود کرد سه کس از او

اگر پرسند ما را که مالی است مجهول میان سه کس، و از جمله ایشان یکی به بازار آمد و سود کرده یازده، و دوم در آمد و مال خویش بداد و سود کرده دوازده، و سدهام در آمد و مال خویش بداد و سود بکرده سیزده. و هر سه از بازار بیامدند. جمله از مال سود کرد او هر سه صد درم بود راست، و سود هر یک با یکدیگر راستا راست بود. چند باشد مال هر یک و چند باشد سود هر یک؟

شمارش چنان است که فراز گیریم یکی و دو و سه، پس سه را در دو ضرب کنیم تا شش شود، و شش را در یکی ضرب کنیم تا بر آید شش، تا ببخشیم برده برود سه خمس. و این مقدار سود کرده ایشان بود که از اینجا بتوانیم آوردن. و رأس المال نخستین شش است، و آن دوم سه است، و آن سوم دو است. رأس المال نخستین را سود شش و سه خمس است، و آن دوم سه و سه خمس است، و آن سوم دو [و] سه خمس. چون گرد آوریم دوازده و چهار یک خمس است.

اکنون اگر خواهیم که بدانیم که اصل مال نخستین و سود آن صد درم چند است. و اصل مال بی سود چند است؟ ضرب کنیم شش را در صد

بر آید ششصد، ببخشیم او را بر دوازده و چهار خمس، آنچه برود اصل مال بود بی سود. و گر با سود خواهیم، ضرب کنیم شش و سه خمس را در صد، و ببخشیم بر دوازده و خمس، آنچه برود اصل مال بود و سود باشد. و گر چنان خواهیم که سود بدانیم ضرب کنیم سه خمس را که بر سر شش^۱ است در صد، و ببخشیم بر دوازده و چهار خمس، آنچه برود سود کرد بود بی اصل مال.

و همچنین دوم و سهام را بیرون آریم تا برود اصل مال نخستین چهل و شش درم و هفت ثمن درمی، و سود کرد چهار و «پنج ثمن و نصف ثمن» درمی، و اصل مال دوم مرد بیست و سه درم و سه ثمن و نصف ثمن درمی، و سود کرد او چهار درم و پنج ثمن و نصف ثمن درمی، و اصل مال مرد سهام پانزده درم و پنج ثمن درمی، و سود کرد او چهار درم و پنج ثمن و نصف ثمن درمی. و چون گرد آریم گرد آید صد درم.

و این کفایت است اندر این معنی^۲. والله المعین.

در چهل و نهم از فصل چهارم

در بیرون آوردن نام^۳ مردی به شمار بی گفتار^۴

اگر پرسند ما را که مردی مردی را گفت که نام تو چیست؟ گفت «نام من خمس و نصف خمس دو مانده یکدیگر». چه باشد این نام؟
شمارش: ضرب کنیم دو در دو از بهر دو مانده، بر آید چهار، پس در پنج ضرب کنیم از بهر خمس را حاصل آید بیست، پس در دو ضرب کنیم

۱- اصل: سی و شش ۲- از معلومات لازم برای حل این مسئله ظاهراً این

نکته ناگفته مانده است که اصل مال سه کس بترتیب بنسبت ۶ و ۳ و ۲ بوده است.

۳- اصل: نامی ۴- در فهرست اول کتاب: + بی آنکه بیرسیم

از بهر نصف خمس را حاصل آید چهل ، - و علامتش به حساب جمل میم است . -
نگاه داریم ، دو مانده است یعنی دو میم . پس خمس چهل بگرفتیم هشت
بود علامتش حی بود ، و نیمه هشت که خمس است چهار بود و علامتش
دال است ، پس گرد آوردیم ، میم و حی و میم [و] دال ، بدانستیم که این نام
محمد است .

و این کفایت است اندرین معنی .

در پنجاهم از فصل چهارم

در بیرون آوردن نام مردی به شمار بی گفتار

اگر پرسند ما را که مردی گفت مردی را ترا پرسیده است سه هفت
بک حرف نخستین و سه مانده حرف پسین که این چه نام است در میان
مردم ؟

شمارش : ضرب کردیم سه را در سه از بهر سه سبع و سه مانده را ،
برفت نه ، پس در هفت ضرب کردیم از جهت سبع را ، برفت شصت و سه ،
هفت را بر او افزودیم ، حاصل آمد هفتاد ، این را نگاه داشتیم که این حرف
نخستین است . سه سبعش فراز گرفتیم سی بود ، این دوم حرف است . و دو
بهره از وی بیفکنندیم ، از بهر سه مانده که حرف پسین را بماند ده ، و بیست
برفت ، و ده حرف پسین است . پس هفتاد را به حساب جمل بگرفتیم عین
باشد و سی لام بود و ده بی بود . بدانستیم که این نام علی است .

در پنجاه و یکم از فصل چهارم

در دانستن شمار اصل مالی و سه سود کرد او

اگر پرسند ما را که مردی مال داشت و سود کرد ، وزان مال سه سود

حاصل آمد، از این هر سه سود جز اصل مال نوزده درم، و سود کرد نخستین چهار درم بود. اکنون باز گوی که سرمایه این مرد چند بود، و چند بود هر سو [دای که بکرد؟

شمارش: ضرب کردیم سود اولین یعنی چهار را در پانزده که دو سود کرد باقی سه سود کرد است، برفت شصت نگاه داشتیم، پس به دو نیم بکردیمش چهار را که سود نخستین است دو بود، در مثل خویش ضرب کردیم چهار بر آمد، بر شصت افزودیم تا شصت و چهار گشت، جذرش باز گرفتیم بر آمد از جذر هشت، و بکاستیم از او آن دو که در مثل زده بودیم بماند شش و این دومین سود کرد دست. پس بکاستیم شش را از پانزده بماند نه، و او سوم سود کرد است. پس خواستیم که اصل مال بدانیم: بکاستیم چهار را از شش، بماند دو، ضرب کردیم چهار را در مثل خویش، برفت شانزده، بر دو بیخشیدیم، برفت هشت، و این رأس مال است. و این کفایت است.

در پنجاه و دوم از فصل چهارم

در بیرون آوردن بهای اسبی که چند است به شمار

اگر پرسند ما را از سه مرد که برایشان عرضه کردند اسبی تا بخرند. یکی از جمله ایشان گفت که من بهای این اسب ندارم مگر نیمه مال تو که هم کار منی - یکی را از ایشان گفت - مراد هی، تابا [این مال که من دارم بهای این اسب بود. دوم مرد سه ام را گفت اگر مراد هی سیک آن مال که تو داری من تمام بهای این اسب دارم. و مرد سه ام گفت نخستین را که اگر مرا دهی چهار يك مال تو من تمام بهای این اسب دارم. چند باشد بهای این اسب؟ و ایشان هر يك چند دارند؟ باز گوی.

شمارش: فراز گرفتیم مخرج نصف یعنی دو، و ضرب کردیم در مخرج

ثلث که سه است برفت شش، پس ضرب کردیم در مخرج ربع که چهار است برفت بیست و چهار، و این بهای اسب است بی تعدیل. و تعدیلش چنان است که ضرب کنیم نیمهٔ نرخ نخستین را که یکی است در ثلث نرخ دوم که هم ثلث است پس چهار يك نرخ سوم که هم یکی است حاصل آمد از هر سه ضرب بهم یکی و این تعدیلش است، بر او افزودیم تا بیست و پنج باشد. این بهای اسب است به حقیقت.

گر خواهیم که بدانیم مال هر يك را که چند داشتند: فراز گرفتیم مخرج نصف را از بهر مال آن مرد که نصف خواست دو باشد، نیمه [ا]ش بیفکنیم بماند یکی، ضرب کنیم او را در ثلث نرخ دوم که او یکی است حاصل آمد یکی، بر فزاییم بر سه از بهر ثلث را تا چهار است برود شانزده، این مبلغ مال [مرد نخستین] است که نصف خواست از مرد دومین. پس از بهر مال مرد دوم و سه ام چنین بگردیم، برفت با مرد دوم هژده درم، و با مرد سوم بیست و يك درم.

و امتحان هر يك: مال آن مرد نخستین که نصف خواست از دوم، شانزده درم است، و آن مرد دوم هژده درم است نصفش نه درم بود، چون بر شانزده نهم بیست و پنج درم بود. و مال آنکه ثلث خواست از مرد سوم هژده است، و آن مرد سه ام است بیست و پنج بود، و مرد سه ام را که مالش بیست و يك است چهار يك خواست از مرد نخستین که مالش شانزده است چهار يك چهار بود چون بر بیست و يك فزاییم بیست و پنج بود، و این بیست و پنج بهای اسب^۲ است.

و این کفایت است اندرین معنی.

در پنجاه و سوم از فصل چهارم

در دانستن سه سودکرد سه بازرگان

اگر پرسند مارا که سه مردند انباز: و یکی را سیزده درم مایه است، و دوم را هفده درم، و سه ام را بیست درم، و به هر سه سود کردند درم. هر يك چند سود کرده باشند؟ بازگوی.

شمارش: جمع کردیم سیزده و هفده و بیست را، جمله پنجاه درم بود، و او مقسوم علیه است، نگاه داشتیم. پس ضرب کردیم سیزده را در ده درم که سود کرد است، برفت صد [و] سی، ببخشیدیم او را بر پنجاه، که مقسوم علیه است، برفت دودرم و سه خمس درمی، و این سود کرد آن مرد است که سیزده درم داشت. پس ضرب کردیم هفده را در ده برفت صد [و] هفتاد، ببخشیدیم او را بر پنجاه، برفت سه درم و دو خمس درمی، و این سود کرد آن است که هفده درم داشت. پس ضرب کردیم بیست را در ده بر آمد دویست، ببخشیدیم او را بر پنجاه برفت چهار درم، و این سود کرد آن مرد است که مالش بیست درم بود. و این کفایت است.

در پنجاه و چهارم از فصل چهارم

در بیرون آوردن بهره سه کس از پنج درم

اگر پرسند مارا از دو مرد که راه کشیدند و یکجای گرد آمدند و گفتند به هم نان خوریم. بایک مرد سه نان بود و با یکی دو نان بود به هم بر شکستند. در وقت مردی دیگر حاضر آمد او را بنشانند که با ما خور هر سه با یکدیگر نان بخوردند راستار است. و آن مرد که حاضر آمده بود

برخاست و گفت نان شما چند بود؟ گفتند پنج نان بود سه آن این مرد و دو آن آن مرد. پس آن مرد پنج درم بیرون کرد و مر ایشان را داد گفت هر يك در خورنده نان خویش سیم بردارند و مرد برفت. اکنون شمارش چون کنیم؟ و آن مرد را که سه نان داشت چند رسد؟ و آن را که دو نان داشت چند رسد؟

شمارش: چنان باشد که چون نان راست خورده باشند پنج نان را به سه قسمت کنیم برود^۱ قسمتی، نانی و دوسیک نانی، و این آن است که هر کس خورده اند، و آن مرد که پنج درم داد از بهر این نانی و دو سیک نانی داد. پس آن پنج درم را بر یکی و دوسیک ببخشیم، برود هر سیک را درمی. پس آن مرد را که سه نان داشت نانی و دوسیک خویش خورده باشد بازماند باقی نانی و سیک نانی، چهار درم او را باید دادن، و آن مرد را که دو نان داشت نانی و دوسیک آن خویش خورده باشد باقی بماند سیک نانی، درمی او را باید دادن.

و این کفایت است اندرین معنی.

و این فصل چهارم تمام شد بدین در، و از پس از این فصل پنجم بود در خطأین و مشکلات.

فصل پنجم

از مفتاح المعاملات
در دانستن خطأین و مشکلات
و این فصل چهارده در است

در نخستین از فصل پنجم

در دانستن اصول شمار خطایین^۱

اما خطایین شماری است که از دو خطا صوابی بیرون آید. و او از سه نوع باشد: نوعی هر دو ناقص، و دوم هر دو زاید، و سیم یکی زاید و یکی ناقص. و هر يك را عمل باز نماییم^۲ اگر خدای خواهد. و از این خطایین هر شماری که خواهیم بیرون توانیم آوردن چه از فرایض، و چه از مناسخات، و چه آن جمله کارها و شمارها [ی] مشکل.

پس اگر بپرسند ما را از مالی یا از مسئله‌ای که نصف و ربع و سدس او ده یا بیست یا سیزده - چندان که افتد و خواهند - چند باشد؟

ماعددی از گزاف فرو نهیم و او را خطای^۳ اول خوانیم. فراز گیریم نصف و ربع و سدس او یا آنچه خواسته باشند، و گرد آوریم و زیادت و نقصان او فراز گیریم تا آن عدد که بمانده بود و او را جزو خطای اول خوانیم، و نگه داریم و بدانیم که زاید است یا ناقص است بر آن عدد که اصل ما بود. پس عددی دیگر فراز گیریم که خواهیم، و نصف و ربع و سدس او بگیریم همچنان که آن را گرفته باشیم و همان عمل کنیم و جزوش را نگاه

۱- در همه کتب دیگر: خطایین ۲- اصل: باز نمایم ۳- خطا را

خط کشیده‌اند و بالای آن نوشته‌اند (عدد)

داریم ، و زیادت و نقصان شان بدانیم. پس نگاه کردیم اندر هر دو جزو اگر هر دو زاید^۱ یا ناقص باشد کمتر از بیشتر بکاهیم ، و گر یکی زاید و یکی ناقص بود هر دو را بر هم فزاییم ، آنچه حاصل شود یا بماند ازین هر دو گونه که گفتیم آن را مقسوم علیه خوانیم ، و نگاه داریم . پس جزو خطای نخستین را در عدد خطای دوم ضرب کنیم و مبلغش را نگاه داریم ، و همچنین جزو خطای دوم را در عدد خطای نخستین ضرب کنیم و مبلغش را نگاه داریم ، و نگاه کنیم اگر هر دو جزو از هم بکاسته باشیم آن دو مبلغ را کمتر از بیشتر بکاهیم و گر گرد آورده باشیم هر دو مبلغ را گرد آوریم . آنچه حاصل شود یا بماند او مال مقسوم بود و او را بر آن عدد مقسوم علیه ببخشیم که نگه داشته باشیم. آنچه برود آن مال بود که از ما پرسیده باشند ، بر این کردار هر سه را^۲ .

و این کفایت است .

در دوم از فصل پنجم

در نمودن شمار خطایین که هر دو جزو ناقص باشد

اگر پرسند ما را که کدام است مالی^۳ که نصف و ثلث و سدس وی بیست و پنج بود ؟

پس ما عددی فراز گرفتیم از گزاف ، و آن دوازده است ، و او خطای اول است ، نگاه داشتیم . پس او را نصفش فراز گرفتیم شش ، و ثلثش چهار ، و سدسش دو ، و جمله گرد آوریم دوازده بود ، و کمتر از بیست و پنج بود . مابینش فراز گرفتیم سیزده ، نگاه داشتیم ، که او جزو خطای اول است و ناقص است .

پس بار دوم فراز گرفتیم عدد دیگر ، و آن هژده بود ، و این خطای دوم است ، نگاه داشتیم ، نصف و ثلث و سدسش فراز گرفتیم هم هژده بود ، و کمتر بود از بیست و پنج که مال امتحان است ، مابینش فراز گرفتیم هفت بود ، و این جزو خطای دوم است ، نگاه داشتیم ، و بدانستیم که ناقص است .

پس هر دو جزورا از هم بکاستیم ، شش بماند ، این مقسوم علیه است ، نگاه داشتیم . پس سیزده را که جزو خطای اول است در هژده که خطای دوم است ضرب کردیم ، برفت دو بست و سی و چهار ، و هفت را که جزو خطای دوم است در دوازده که خطای اول است ضرب کردیم ، برفت هشتاد و چهار ، کم از بیش بکاستیم که هر دو جزو ناقص بودند ، بماند دو بست و پنجاه . او [را] برشش که مقسوم علیه است ببخشیدیم . برفت بیست و پنج . بدانستیم که آن مال که نصف و ثلث و سدس وی بیست و پنج بود ، هم بیست و پنج است ، از بهر آن که دوازده و نیم نصفش بود ، و ثلثش هشت و ثلثی ، و سدسش چهار [و] سدسی ، جمله بیست و پنج بود .

و این کفایت است .

در سوم از فصل پنجم

در نمودن شمار خطاین که جزوی ناقص و جزوی زاید بود

اگر پرسند ما را که کدام است آن مال که نصف و ثلث و ربعش بیست

بود ؟

شمارش : دوازده را بنهادهیم ، و او را خطای اول خواندیم ، و نصف و ثلث و ربعش فراز گرفتیم و گرد آوردیم ، برآمد سیزده ، و کمتر بود از بیست ، مابین او و بیست فراز گرفتیم بود هفت ، و نگاه داشتیم که جزو خطای اول است ، و ناقص است .

پس دوم عدد که بنهادهیم و او را خطای دوم خواندیم آن بیست و چهار

بود. نصف و ثلث و ربعش برهم گرفتیم بیست و شش بود، بیشتر از بیست، مابینش فراز گرفتیم شش بود، نگاه داشتیم که او جزو خطای دوم است، و زاید است.

پس هر دو جزو را گرد آورديم که يکي زاید بود و يکي ناقص، جمله شد سیزده، این عدد مقسوم علیه است. پس ضرب کردیم خطای اول را که دوازده است در شش که جزو خطای دوم است گرد آمد هفتاد و دو، و هفت را که جزو^۱ خطای اول است ضرب کردیم در خطای دوم که بیست و چهار است گرد آمد صد و شصت و هشت، هر دو مبلغ را گرد آورديم که هر دو جزو را گرد آورده بودیم گرد آمد دویست و چهل. ببخشیدیم بر سیزده که مقسوم علیه است، برفت هژده، و بماند شش از سیزده، و این مال هژده و شش جزو از سیزده است.

در چهارم از فصل پنجم

در نمودن شمار خطایین که هر دو جزو زاید بود

اگر پرسند ما را که کدام است مالی که نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و ثمن و عشر او سی و دو بود؟

شمارش: فراز گرفتیم عددی را و آن چهل است و او را خطای اول خواندیم، و نصفش فراز گرفتیم بیست، و ثلثش فراز گرفتیم سیزده و ثلثی، و ربعش ده، و خمسش هشت، و سدسش شش و دو ثلث، و ثمنش پنج، و عشرش چهار. جمله گرد آورديم شصت و هفت بود، و بیشتر بود از سی و دو. مابینش فراز گرفتیم سی و پنج بود، و این جزو خطای اول است، نگاه داشتیم. پس گفتیم که آن مال بار دوم هشتاد است. نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و ثمن و عشرش گرد آورديم، جمله بر آمد صد و سی و چهار، هم

زاید بود از سی و دو . مابینش فراز گرفتیم بر آمد صد و دو ، و این جزو خطای دوم است .

هر دو جزو را از هم برقتیم کمتر از بیشتر که هر دو زاید بودند بماند شصت و هفت . این مقسوم علیه است ، نگاه داشتیم .

پس ضرب کردیم خطای نخستین را که چهل است در جزو خطای دوم که صد [و] دو است حاصل آمد چهار هزار و هشتاد ، و ضرب کردیم خطای دوم را که هشتاد است درسی و پنج که جزو خطای نخستین است حاصل آمد دوهزار و هشتصد ، بکاستیم کمتر از بیشتر ، بماند هزار و دو بیست و هشتاد . این مال مقسوم علیه است [ببخشیدیم بر] شصت و هفت که نگاه داشته ایم برفت نوزده و بماند هفت از شصت و هفت . و این آن مال است که گفتیم^۱ اندرین معنی .

در پنجم از فصل پنجم

در دانستن عددی که چون ثلث و ربع او برویم . باقی در مثل ضرب کنیم عدد باز آید

اگر پرسند ما را که کدام است مالی که چون ثلث و ربع او برویم ، و باقی او را در مثل خویش ضرب کنیم جمله مالش باز آید .

شمارش چنان است که ضرب کنیم^۱ عددی را که ثلث و ربع او باز آید ، و باقیش را در مثل خویش ضرب کنیم و او را مقسوم علیه خوانیم و نگاه داریم پس آن مال را که طلب کرده باشیم در مثل خویش ضرب کنیم و بر آن مقسوم علیه ببخشیم آنچه برود آن مال بود .

مثالش : آن مالی را که ثلث و ربع او برویم باقی را در مثل خویش ضرب کنیم و آنچه را برود چند جمله [ا]ش بود ؟

طلب کردیم عددی را که ثلث و ربع او باز آید ، و آن عدد دوازده است

ثلث و ربع او بیفکنندیم بماند پنج ، در مثل خویشتنش ضرب کردیم ، بر آمد بیست و پنج ، این مقسوم علیه است ، نگاه داشتیم . پس دوازده را در مثل خویش ضرب کردیم برفت صد و چهل و چهار ، این را بر آن مقسوم علیه ببخشیدیم ، برفت پنج و بماند نوزده از بیست و پنج . و این است آن مال که گفتیم اندرین معنی . والله المعین والموفق .

در ششم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که نصف و ثلث او بیفکنیم و باقی در مثل خویش

زنیم سه مانده باز آید

اگر پرسند مارا که کدام است آن مال که نصف و ثلث او را ازو بیفکنیم و باقی او را در مثلش ضرب کنیم باز آید سه مانده او ؟
 شمارش ، همچون مسئله پیشین است چون که مال طلب کرده را چون در مثل خویش زده باشیم جمله را در سه ضرب کنیم اگر سه مانده گفته باشیم ، او در چهار اگر چهار گفته باشیم ، چندان که گویند .
 مثالش : آن مالی که نصف و ثلث او بیفکنیم و باقی در مثلش ضرب کنیم باز آید سه مانده آن ، صد و هشت است .

شمارش : طلب کردیم عددی که نصف و ثلث او بیفکنیم آن دوازده یافتیم .
 نصف و ثلث او بیفکنندیم ده ، دو بماند . دو را در مثل خویش ضرب کردیم بر آمد چهار ، نگاه داشتیم که او مقسوم علیه است . پس دوازده در دوازده ضرب کردیم صد و چهل و چهار بر آمد . پس در سه ضرب کردیم از بهر سه مانده ، که برفت چهار صدر سی و دو ، او را بر چهار ببخشیدیم ، برفت صد و هشت . این مال است . والله الموفق .

در هفتم از فصل پنجم

در بیرون آوردن عدد مال دوکس که از یکدیگر ربع و ثلث مال خواسته باشند

اگر پرسند مارا که گفت مردی مر زنی را که اگر مرا دهی ثلث مال تو، به آن که من دارم دهی تمام بود. زن گفت مرد را اگر مرا دهی ربع مال تو به آن که من دارم خود دهی تمام باشد. چند باشد مال مرد و چند باشد مال زن؟ شمارش: و این مسئله از بسیار گونه باشد، و عملش چنان باید که آن هر دو بهره را که از یک دگر خواسته باشند جزو مخرج فرو نهند، و ضرب کنند جزویشان را در هم، و مخرجشان را در هم، پس بکهند جزو ضرب کرده در هم از مخرج ضرب کرده در هم، آنچه بماند مقسوم علیه باشد نگاه دارند. پس بکهند جزو یکی را از مخرجش و آنچه بماند در مخرج آن دیگر ضرب کنند، و آن مبلغ را در تمامی مال هر دو که گفته باشند ضرب کنند، و آنچه را گرد آید بر آن مقسوم علیه ببخشند، آنچه برود آن مال بود. سیک او و چهار یک او آنچه را خواسته باشند فراز گیرند از آن بر این فزایند، و این بر آن کردار بود.

مثالش: بنهادیم آن مسئله را که گفت: «بده ثلث مال تو تا آن من ده بود

راست» جزو و مخرج ربع را یکی و چهار، و ثلث را یکی و سه.

پس ضرب کردیم هر دو جزو را در هم که یکی اند، حاصل آمد یکی، و هر دو مخرج را در هم زدیم برفت دوازده، بکاستیم آن جزو مضروب که یکی است بماند یازده، نگاه داشتیم که او مقسوم علیه است. پس بکاستیم جزو ربع که یکی است از چهار، بماند سه، در مخرج ثلث ضرب کردیم که سه است نه بود، نه را در ده که اصلشان است ضرب کردیم نود باشد، بر آن یازده ببخشیدیم برفت هشت و دو از یازده، و این مال زن است.

از بهر مال مرد، بکاستیم جزو ثلث که یکی است از مخرجش که سه است بماند دو، دو را در مخرج ربع که چهار است ضرب کردیم برفت هشت، در دهش ضرب کردیم هشتاد آمد، بریازده ببخشیدیم برفت هفت و سه از یازده، و این مال مردست .

امتحان را فراز گرفتیم ربع مال مرد، بود یکی و نه از یازده، برفزودیم برمال زن که بود هشت و دو از یازده، برفت دهی تمام. پس فراز گرفتیم ثلث مال زن، دو و هشت از یازده، برفزودیم برمال مرد که بود هفت و سه از یازده، برفت دهی تمام .
و این کفایت است .

در هشتم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که نصف [و] سدس او نه باشد

اگر پرسند ما را که کدام است مالی که نصف و سدس او نه باشد؟
شمارش: چنان است که طلب کنیم عددی را که نصف و سدس او باز آید، و هر دو را گرد آوریم و مقسوم علیه خوانیم و نگاه داریم، و آن عدد که طلب کرده باشیم در آن عدد که گفته باشند که چندین بود ضرب کنیم، و بر آن مقسوم علیه ببخشیم، آنچه برود آن مال بود .

مثالش: طلب کردیم عددی را که نصف و سدس او باز آید، و آن عدد شش بود، نصف و سدس بگرفتیم جمله چهار بود نگاه داشتیم . پس شش را در نه ضرب کردیم پنجاه و چهار برفت، ببخشیدیم بر چهار، برفت سیزده و نیم، نصفش شش [و] چهار دانگ و نیم، سدسش دودرم [و] دانگی و نیم، جمله گرد آورده، نه بود .

و این کفایت است .

در نهم از فصل پنجم

در دانستن عددی که چون ثلث و ربع او بیفکنیم ده بماند

اگر پرسند ما را که کدام است آن عدد که چون ثلث و ربع او بیفکنیم

ده بماند؟

شمارش چنان باید که طلب کنیم عددی که ثلث و ربع او از وی بیفکنیم باقی را مقسوم علیه خوانیم، پس ده را که عدد حاصل است در آن عدد طلب کرده ضرب کنیم و بر آن مقسوم علیه ببخشیم.

مثالش: طلب کردیم عدد مالی که ثلث و ربع او باز آید، و آن عدد دوازده است. ثلث و ربع او هفت بود، بیفکنندیم از او پنج بماند، این مقسوم علیه است نگاه داشتیم. پس ده باقی را در دوازده ضرب کردیم، صد و بیست گرفت، بر پنج که مقسوم علیه است ببخشیدیم بر آمد بیست و چهار. و این آن مال است.

و این کفایت است.

در دهم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که چون ثلث و ربع او بر او فزاییم ده باشد

اگر پرسند ما را که کدام است آن عدد که چون ثلث و ربع بر وی

فزاییم^۱ او ده باشد.

شمارش چنان باشد که فزاییم عددی که چون ثلث و ربع وی را بر جمله [ا]ش فزاییم^۱ و آن را مقسوم علیه خوانیم و نگاه داریم. پس مخرج آن عدد که از او ثلث و ربع گرفته باشیم بزنیم در ده، و بر مقسوم علیه ببخشیم^۲.

مثالش: طلب کردیم عددی که ثلث و ربع او باز آید، و آن عدد دوازده

۲- عبارت بریشان می نماید.

۱- اصل: فزاییم

یافتیم، ثلث و ربع او هفت بود، بر دوازده فزودیم نوزده بود، این مقسوم علیه است. پس دوازده را درده ضرب کردیم، صدو بیست حاصل آمد. بر نوزده ببخشیدیم برفت شش، و بماند شش از نوزده. و این عدد است که گفتیم. و این کفایت است. والله المعین.

در یازدهم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که کدام بود که چون ثلث و ربع بر او فزاییم و در

مثل زنییم جمله عدد باز آید

اگر پرسند ما را که کدام است آن عدد که چون بر او فزاییم ثلث و ربع او، پس در ماندش ضرب کنیم جمله عددش^۱ باز آید؟
شمارش چنان است که طلب کنیم عددی را که ثلث و ربع او بر او فزاییم و در مثل خویش ضرب کنیم و آن مبلغ را مقسوم علیه خوانیم و نگه داریم. پس عدد طلب کرده را در مثل خویش ضرب کنیم و بر آن مقسوم علیه ببخشیم.

مثالش: طلب کردیم عددی را که ثلث [و] ربع باز آید، و آن دوازده است. ثلث [و] ربع وی بر [و] فزودیم، نوزده حاصل آمد، در مثلش ضرب کردیم برفت سیصد و شصت و یک، این مقسوم علیه است. پس دوازده را در دوازده ضرب کردیم، حاصل آمد صد و چهل و چهار، بر آن نتوانستیم بخشیدن، از او نسبت کردیم، گفتیم صد و چهل و چهار جزو است از یکی که سیصد و شصت و یک جزو بود.

و این کفایت است.

در دوازدهم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که کدام است چون ثلث او و ثلث باقی و ربع او و ربع باقی بیفکنیم
و در مثل ضرب کنیم عدد باز آید

اگر پرسند ما را که کدام است آن عدد که چون ثلث او بیفکنیم، و
ثلث باقی او بیفکنیم، و آنچه را بماند در مثلش ضرب کنیم تا باز آید پنج
مانده آن عدد؟

شمارش: چنان بود که طلب کنیم عددی که ثلث او و ثلث باقی فراز
توانیم گرفتن، و عددی دیگر که ربع و ربع باقی فراز توانیم گرفتن. پس
هر دو مخرج را درهم ضرب کنیم، و آنچه را برود مال مضروب خوانیم،
پس بیفکنیم ثلث او، تا بماند دو ثلث او، آنکه بیفکنیم ثلث آن دو ثلث او،
بماند دو ثلث آن دو ثلث او، پس بیفکنیم ازو ربع جمله مال مضروب، تا بماند
چیزی، و از آن مانده بیفکنیم ربع آن مانده، و آن باقی را در مثل خویش
ضرب کنیم، آنچه گرد آید عدد مقسوم علیه بود، نگه داریم. پس جمله
مال مضروب را در مثل خویش ضرب کنیم، آنچه را گرد آید بر آن مقسوم علیه
بیخشیم، آنچه برود آن عدد بود.

مثالش: آن عدد را که ثلث او بیفکنیم، و ثلث باقی او بیفکنیم، و ربع
او بیفکنیم، و ربع باقی او بیفکنیم، و آنچه را بماند در مثل خویش ضرب
کنیم، تا باز آید پنج مانده؛ طلب کردیم عددی که ثلث و ثلث او باز آید، و
آن نه یافتیم. و طلب کردیم عددی دیگر که ربع و ربع باز آید و آن
شانزده است.

پس نه را در شانزده ضرب کردیم صد و چهل و چهار برفت، ثلث وی
که چهل و هشت است از وی فرو نهادیم، بماند نود و شش، پس ثلث او که سی و
دو است از وی فرو نهادیم، بماند شصت و چهار، ازو فرو نهادیم ربع مال

مضروب که سی و شش است، بماند بیست و هشت، ربع وی از وی بیفکنندیم که هفت است بماند بیست و یک، در مانده [ا]ش ضرب کردیم، برفت چهار صد و چهل و یک، و این مقسوم علیه است.

پس ضرب کردیم مال مضروب را که صد و چهل و چهار است در مثلش، برفت بیست هزار و هفتصد و سی و شش، این را بر مقسوم علیه ببخشیدیم، برفت چهل و هفت، بماند نه از چهار صد و چهل و یک. و این مال است که گفتیم.

و این کفایت است اندرین معنی.

در سیزدهم از فصل پنجم

در دانستن بهای اسبی از خواستن بعضی مال دو کس از یکدیگر

اگر پرسند مارا که مردی مردی را گفت که اگر ثلث مال تو مرا دهی با این که من دارم بهای آن اسب است. آن مرد مر او را پاسخ داد، گفت اگر خود ربع مال تو مرا دهی با این مال که من دارم خود بهای آن اسب است که گفتمی. چند باشد بهای اسب؟ و چند دارد آن مرد که ثلث خواست؟ و چند دارد آن مرد که ربع خواست؟

شمارش چنان است که مخرج آن کسور را که از یک دگر خواسته باشند درهم ضرب کنیم، و از ^۲ مبلغش ^۱ یکی بکاهیم، آنچه بماند بهای آن اسب بود. و چون مخرج ثلث را در سه چهار یک آن مرد که ربع خواست ضرب کنیم مال آن مرد برون آید که ربع خواسته بود.

مثالش: پس ضرب کردیم هر دو مخرج را یعنی سه و چهار که مخرج ثلث و ربع اند حاصل آمد دوازده، یکی را بکاستیم بماند یازده. این بهای

۱- اصل: خویشتن. از فهرست اول کتاب صفحه ۱۳ تصحیح شد.

۲- اصل: آن ۳- اصل: مبلغش

اسب^۱ است. پس ضرب کردیم سه را که مخرج ثلث است در سه چهارم یک که مخرج ربع و آن سه است نه برون آمد. این مال آن است که ربع خواست. پس ضرب کردیم دو ثلث مخرج ثلث را در چهار، که مخرج ربع است، حاصل آمد هشت. این مال آن است که ثلث خواست. یازده بهای اسب است، و نه درم مال آن است که ثلث ازو خواستند، چون از نه ثلث بدهد سه باشد، بر هشت نهد بهای اسب بود یازده، و چون از هشت ربع یعنی دو آن راهد که نه دارد بروی نهد یازده بود. و این است شمار. و این کفایت است.

در چهاردهم از فصل پنجم

در دانستن آن عدد که چون شش^۲ بکاهیم او [پنج] بر فزاییم جذرش باز آید

اگر پرسند ما را که کدام است آن عدد که چون پنج بر او فزاییم^۳ جذرش باز آید، و چون شش ازو بکاهیم جذرش باز آید؟ شمارش آن است که پنج و شش را گرد آوریم یازده بود، یکی ازو بکاهیم مادام بماند ده، و به دو نیم کنیم پنج بماند، در مثل خویش ضرب کنیم برود بیست و پنج، پس شش را بر او فزاییم^۳ سی و یک بود. این آن عدد است که چون پنج بروی فزاییم سی و شش گردد و جذرش باز آید، و چون شش از سی و یک بکاهیم بیست و پنج بماند و او آن عدد بود که جذرش باز آید.

و این کفایت است اندرین معنی.

تمام شد بدین در این فصل.

از پس ازین فصل ششم بود در مقادیر و مساحت.

فصل هشتم

از مفتاح المعاملات
در مقادیر و مساحات
و این فصل شصت و چهار در است

در نخستین از فصل ششم

در دانستن اصول مقادیر و مساحت

اما در دانستن مقادیر و مساحت چاره نیست از دانستن خطها و نقطه‌ها و مرکزها و کر[ه]ها و دایره[ها] و زاویه‌ها و از سطحها و شکلها هر چه باشد ازین کسردار که او تعلق به هندسه دارد ازیرا که هندسه علمی است با برهان .

و بر اوست کارهای سفلی و علی یعنی زمین و آسمان، کزو بتوانند دانستن جمله حدودها و مقدارهای هر چیزی از هر چیزی چون دانسته باشند آن شماری را که ما یاد کرده‌ایم چون: تضعیف و تنصیف و جمع و تفریق و ضرب و قسمت و جذر که اونیز نوعی است از هندسه .

اما سببهایی^۱ که گرد آید اندر علم که معلوم گرداند ما را خاصه علم هندسه را هفت چیز است: نخستین خبر، و دوم مثال، و سوم خلف، و چهارم ترتیب، و پنجم فصل، و ششم برهان، و هفتم تمام .

اما خبر حدیثهای پیشینگان که ما را آگاهی دهد از هر چه باشد و تفسیر کند هر چه را بود .

اما مثال، آنکه او باز نماید آن خبری را که باشد به دلیل و به صفتیایی
وز معنی خبر .

اما ترتیب، آنکه او تألیف عمل باشد متفق در مراتب علم .

اما خلف، آنکه او خلافی بود میان مثال و صرف خبر .

اما فصل، فصل است میان خبر ممکن و ناممکن

اما برهان، آنکه او حجت است و تحقیق^۱ خبر

اما تمام، تمامی علم است که معلوم شده باشد، و اندر و گردانیده بود

هر چه ما گفته ایم .

پس ماهر چه اصول این دانش است که از و ناچار باشد از دانستن

در این فصل یاد کردیم، خاصه مساحت زمینها را بر راهی هر چه سبکتر،

تا داننده او را آسان شود بر دانستن . و از ایزد توفیق خواستیم که تواناست.

در دوم از فصل ششم^۲

در دانستن وجودیت شیء

اما حد شیء آن است که یافتنش به شش چیز باشد : به نگریدن ، یا

به شنیدن، یا به بوییدن، یا به مزیدن، یا به بساویدن، یا به اندیشیدن به عقل . و

هر آن چیزی را که او شیء بود و راه توان یافتن بدو از جمله این شش آلت

که گفته شد، از بهر آنکه هر چه باشد او شیء بود و هر چه شیء بود او موجود

باشد، و هر چه که موجود بود یافتنش از جمله این شش آلت [به] یکی بود که

گفتم چون نیابیم یکی را از آن شش که در یابد بدان که خواهیم دانیم که آن

چیز ناموجود است و حد شیئیت ندارد .

و این کفایت است .

۲- در نسخه خطی این سطر بعد از سطر بعدی

۱- اصل : تحقیقی

آمده است .

در سوم از فصل ششم

در دانستن چگونگی نقطه

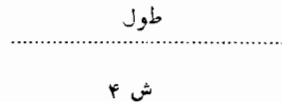
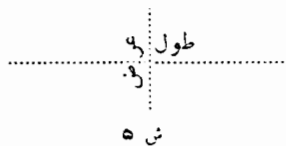
اما نقطه شیئی است که نیست اجزای او را دوری از هم، یعنی که نیست او را درازا و پهنا و ژرفا، و در یافتنش به وهم و اندیشه باشد، از بهر آنکه او اجزایی^۱ است از جمله اجزای [ی] دیگر که از او هیچ اجزا نخیزد، و نمودن او بر این کردار باشد، نقطه.

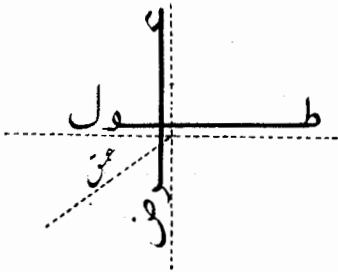
هر چند این را اجزاست درخورنده او، ولیکن به نمودن چنین توانیم نمودن که دانستنش به وهم بود. و این قدر بسنده است.

در چهارم از فصل ششم

در دانستن طول و عرض و عمق

اما طول کشیدن نقطهها است بر يك اندازه راست برین کردار: [ش ۴] و عرض همچنین کشیدن نقطهها است بر يك اندازه راست بر خلاف طول در جهت دیگر بر این کردار [ش ۵]:



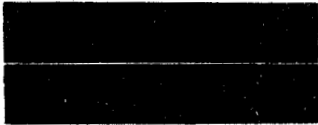


ش ۶

اما عمق همچنین کشیدن نقطه‌ها است بريك اندازه راست بر خلاف طول و عرض که ابتدایش از آن نقطه بود که نقطه طول و عرض بهم رسیده باشد. بر این کردار [ش ۶] که نموده شد. و این کفایت است.

در پنجم از فصل ششم

در دانستن چگونگی خط

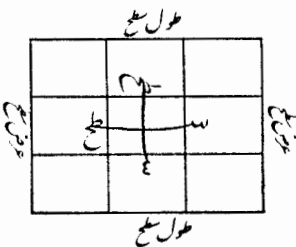


ش ۷

اما خط طولی است کشیده که او را نه عرض باشد و نه عمق که ابتدا [ی] او را و انتهای او را دو نقطه باشد بر این کردار [ش ۷] که بنمودیم میان سیاهی و سرخی جدا همی کند و آن خط است، نقطه است و انتها [ی] خط، و درازی است و عرض و عمق و انتهایش دو نقطه است که شان عرض و عمق نیست. و این کفایت است. والله المعین.

در ششم از فصل ششم

در دانستن چگونگی سطح



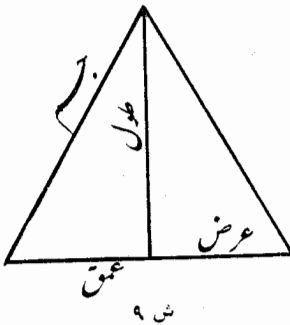
ش ۸

اما سطح بستر دگی است در میان دو خط با طول و عرض که او را هیچ عمق نباشد بر این کردار [ش ۸]. و او را نیز به عقل نشاید دریافتن. و این کفایت است اندر این معنی

که گفته شد . والله المعین والموفق .

در هفتم از فصل ششم

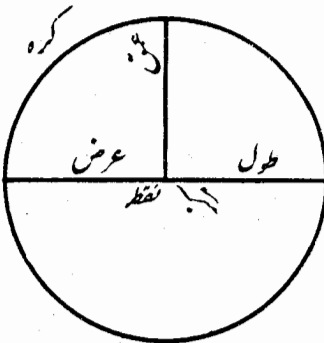
در دانستن چگونگی جسم



اما جسم شیئی باشد که او را هم طول و هم عرض و هم عمق باشد بزرگ اندازه او مخالف . بر این کردار که بنمودیم [ش ۹] و این بسنده است که گفتیم اندرین معنی . والله المعین .

در هشتم از فصل ششم

در دانستن چگونگی کره

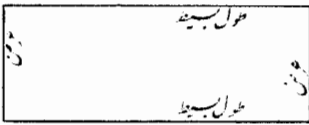


اما کره جسمی باشد کر [و] ای که طول و عرض و عمق او بزرگ اندازه باشد بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۰] و بستردهگی رویش طول و عرض باشد به مقدار یکدیگر به سازگویی گرد کرده ، و آن دو جانبش را که باشد بر دو سو بر ، دو نقطه قطب او بود .

در نهم از فصل ششم

در دانستن چگونگی بسیط

اما بسیط مقدار دو دری است از هم بزرگ اندازه او مخالف به طول

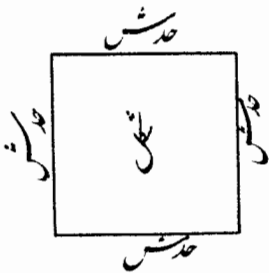


س ۱۱

و عرض که او را نباشد هیچ عمقی . و
 او را بسیط مسطح خوانند براین کردار
 [ش ۱۱]

درِ دهم از فصل ششم

در دانستن چگونگی شکل

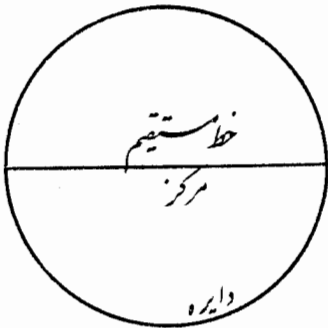


ش ۱۲

اما شکل خوانند هر صورتی را که
 رسم زنند بد خطهایی که در آمده باشد
 بهم براین کردار [ش ۱۲] که حد و
 کرانه او پدید باشد . و او از بسیار نوع
 باشد .

درِ یازدهم از فصل ششم

در دانستن چگونگی دایره



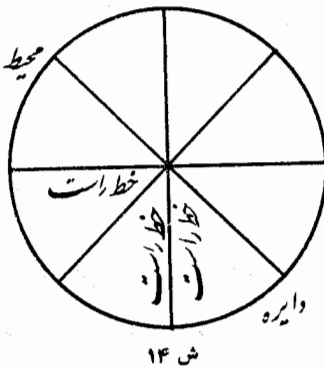
ش ۱۳

اما دایره شکلی باشد گرد که بگردد
 گرد وی خطی هر دو سر بهم آورده که
 هر خطی که برود مستقیم ازین محیط تا
 آن محیط دیگر به دو نیمه کند او را
 بر یک اندازه راست براین کردار که
 رسم زده ایم [ش ۱۳] .
 و این کفایت است .

درِ دوازدهم از فصل ششم

در دانستن چگونگی مرکز

اما مرکز آن نقطه باشد که در میانه دایره باشد و هر خطی که برود



از محیط دایره چون بدین نقطه رسد همه بربك اندازه باشد و او را هم مرکز و هم نقطه خوانند و آن بر این کردار بود که ما نمودیم بدین شکل [ش ۱۴] و این کفایت است اندرین معنی .

در سیزدهم از فصل ششم

در دانستن زاویه



اما زاویه سطحی باشد که در افتد میان دو خط راست که هر دو سر خط بهم آمده باشد، و بربك نقطه بر این کردار که ما بنمودیم . [ش ۱۵] و او را بسیار نوع باشد باز گوئیم ^۱ هر بک .

و این قدر کفایت است در شناختن او که یاد کردیم اندر این معنی .
والله الموفق .

در چهاردهم از فصل ششم

در دانستن مقادیر

اما مقادیر اصول این صنعت و علم است، و دانستن و اندازه گرفتن و پیمودن و چندی و چگونگی هر یکی است از هر یکی . و این است جمله که ما باد همی کنیم .

و بکار آوردن او سه نوع باشد : خطها و بسیطها و جسمها . یاد کنیم

۱- اصل : باز گویم

هر يك را اگر خدای خواهد عزوجل . والله المعین والموفق .

در پانزدهم از فصل ششم

در دانستن نوعهای ۱ خط

خط مستقیم

اما هر خطی که هست بر سه نوع

ش ۱۶

است : مستقیم است ، او مقوس ، او

منحنی . اما آنکه مستقیم است آن است که برود بر استقامت کشیدنی راست

که در او نقطهها باشد بر این کردار [ش ۱۶]

و آنکه مقوس است خطی بود خفته که در او سه نقطه باشد بر يك

سمت بر این کردار [ش ۱۷]

و آنکه منحنی باشد آن بود که نه

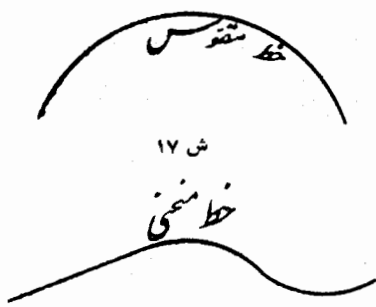
بر^۲ استقامت و نه مقوس بود از

استقامت باز خمیده باشد بر این کردار

[ش ۱۸] که هرگز نقطه او بر یکی سمت

نباشد .

و این کفایت است اندرین معنی .



ش ۱۸

در شانزدهم از فصل ششم

در دانستن نوعهای زاویه

اما زاویه بر سه گونه است : قائمه و منفرجه و حاده .

اما آن زاویه که قائمه است آن است که بر خیزد از بر فتادن خطی

مستقیم بر خطی مستقیم که پدید آید در میانه [۱] ش دو زاویه قائمه که هر دو پهلویش مانند یکدیگر بود و زاویه هاش هر زاویه ای ازو قائمه خوانند، بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۹ و ۲۰]

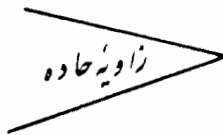


ش ۲۰



ش ۱۹

اما زاویه منفرجه آن است که فراخ تر و مهتر از زاویه قائمه باشد بر این کردار که بنمودیم بر خطی مستقیم خطی منحنی [ش ۲۱] اما زاویه حاده آن باشد که تنگ تر و کهتر باشد از زاویه قائمه بر این کردار [ش ۲۲]



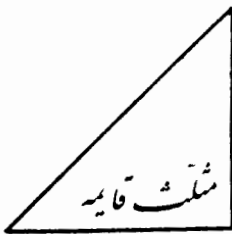
ش ۲۲



ش ۲۱

در هر پهلوئی زاویه منفرجه و جدا هریک بر این کردار زاویه قائمه و زاویه منفرجه و زاویه حاده .

و چون این زاویه ها را که دو پهلوست پهلوئی دیگر بیونندیم آن بود که آن زاویه مثلث شود. پس او را بدان نام زاویه باز خوانیم بر این کردار و این است مثلث زاویه قائمه



ش ۲۳

و مثلث زاویۀ منفرجه [ش ۲۴]



ش ۲۴

و مثلث زاویۀ حاده [ش ۲۵]



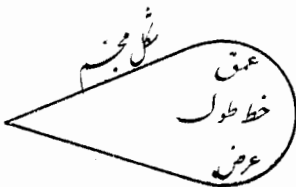
ش ۲۵

و این کفایت است اندرین معنی . والله المعین .

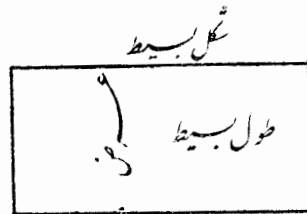
در هفدهم از فصل ششم

در دانستن نوعها [ی] شکلها

اما شکل بردو نوع است : بسیط است و مجسم . و آنکه بسیط است آن است که طول است و عرض . پس بر این کردار [ش ۲۶] و آنکه مجسم [است] آن است که طول است و عرض است و عمق است بر این کردار [ش ۲۷]



ش ۲۷



ش ۲۶

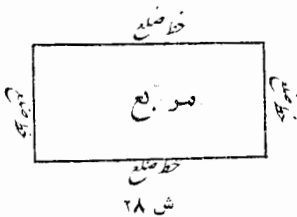
و این کفایت است در این معنی، هر چند نهادِ هر يك از بسیار گونه است باز گویم بعد ازین اگر خدای خواهد عزوجل . والله المعین والموفق .

در هژدهم از فصل ششم

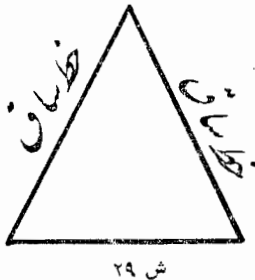
در دانستن نهادِ خطها

اما نهادِ خط بر نه گونه است : ضلع است و قاعده و عمود و محیط و قطر و قوس و وتر و سهم و ساق .

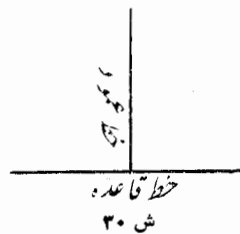
اما خطِ ضلع آن است که در آمده باشد به مثلثات آو به مربعات آو به مخمسات هر چه باشد از این نوع بر این کردار [ش ۲۸]

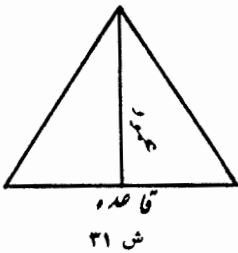


و ساق آن دو خط باشد که مانده یکدیگر بود در مثلثی، و هر يك را ازو خط ساق خوانیم . بر این کردار [ش ۲۹]



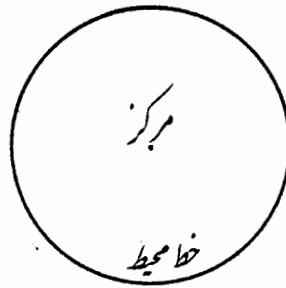
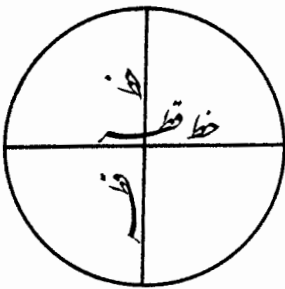
و قاعده خطی است راست کشیده کزو بر خیزد خطی دیگر راست که اندرو پدید آورد دو زاویه قائمه بدیک عمود بر این کردار که ما بنمودیم [ش ۳۰]





و عمود آن خط است که برود از
زاویه و برافتد بر قاعده بر این کردار
[ش ۳۱] و زاویه را دو نیمه کند راست
او کمتر او بیشتر.

و محیط آن خط است که گرد اندر آمده باشد چون دایره ای بر یک
مرکز بر این [کردار] که بنمودیم [ش ۳۲]

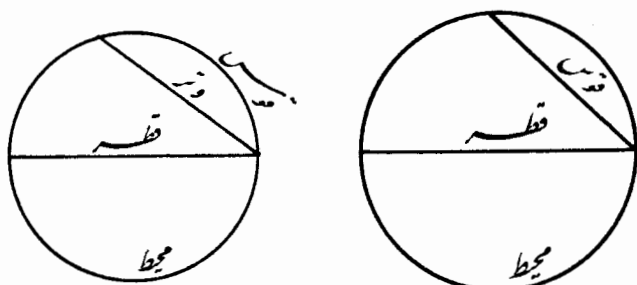


و قطر آن خط است که برود از محیط تا مرکز، و از مرکز تا محیط دیگر
که دایره را دو نیمه کند راست بر مرکز، بر این کردار که بنمودیم [ش ۳۳]
و او دو خط باشد مخالف یکدیگر یکی از درازا و یکی از پهنا چنانکه هر یک
دایره را دو نیمه کند، به چهار چهار یک، چنان که بنمودیم بر چهار زاویه
قایمه.

و قوس پاره [ای] خط است از محیط بر هر اندازه که باشد چند
نیمه دایره او کمتر او بیشتر بر این کردار که بنمودیم [ش ۳۴]
و وتر خطی است راست کهتر از قطر که از دو کنار قوس بهم رسد و

دایره را دو نیمه کند اما بر قطر چهار زاویه قائمه، اما موازی قطر پس يك اندازه کمتر و مهتر بدان قدر که قوشش باشد چنین که بنمودیم.

[ش ۳۵]



ش ۲۵

ش ۲۴

و نیمه او را جیب خوانند .
و سهم خطی راست است که برود از نیمه وتر تا نیمه قوس و هر دو را دو نیمه کند راست بر زاویه قائمه، چنان که بنمودیم بر این کردار .
و این کفایت است اندرین معنی . والله المعین

در نوزدهم از فصل ششم

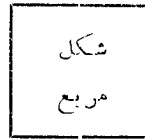
در دانستن نهاد شکل

اما نهاد شکل برشش گونه است : مربع است ، و مثلث است ، و مدور است ، و مقوس و مطبّل ، و کثیرالاضلاع .
اما آن که مربع باشد آن بود که پهلوهاش چهار بود بر این کردار

[ش ۳۶]



ش ٣٧



ش ٣٦

و آن که مثلث بود آن باشد که پهلوهاش سه باشد براین کردار

[ش ٣٧]



ش ٣٨

و آن که مدور بود آن است که گرد

باشد براین کردار که بنمودیم [ش ٣٨]

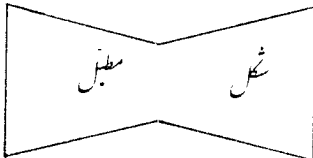
و آن که مقوس باشد آن بود که خفته

باشد نیمه‌ای راست و نیمه [ای] خفته

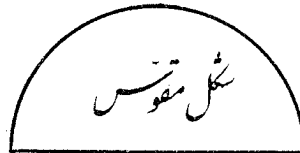
براین کردار [ش ٣٩]

و آن که مطبّل باشد آن بود که دو پهلویش درهم آمده باشد و عرضش

راست کشیده بود براین کردار که بنمودیم [ش ٤٠]



ش ٤٠



ش ٣٩

و آن که کثیرالاضلاع است آن بود که منخمس او مسدس او مسبع او

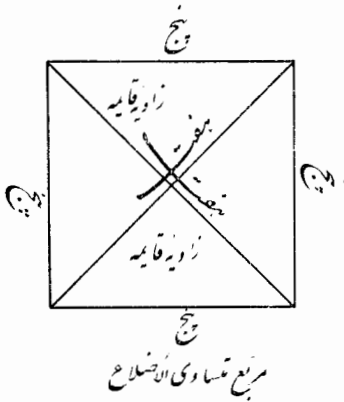
مئمن او معشر باشد .

و این کفایت است .

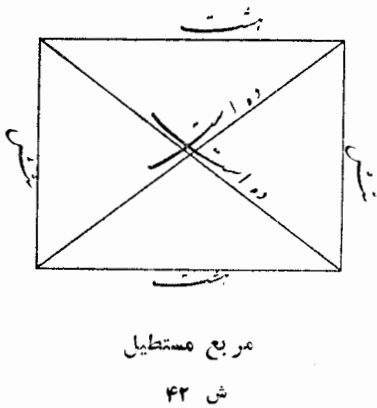
در بیستم از فصل ششم

در دانستن انواع مربعات

اما مربعات از پنج نوع است: مربع متساوی الاضلاع است، و مربع مستطیل است، و مربع معین است، و مربع شبه المعین است، و مربع مختلف الاضلاع است.

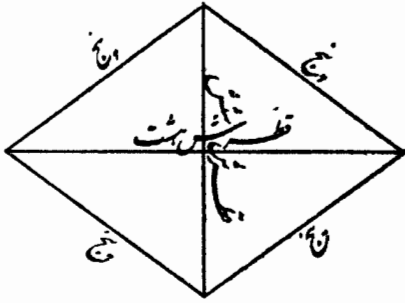


اما آن که مربع متساوی الاضلاع است آن است که چهار پهلویش مانند یکدیگر بود، و هر دو قطرش، و اندر او چهار زاویه قائمه باشد بر این کردار [ش ۴۱] که هر سوی پهلویش پنج است و هر دو قطر هفت هفت مانند یکدیگر و در هر گوشه ای چهار زاویه قائمه است.



اما آن که مربع مستطیل است آن است که طولش مهتر از عرض باشد او عرض مهتر از طول، و هر دو قطرش مانند یکدیگر بود، و اندر او چهار زاویه قائمه بود بر این کردار که بنمودیم [ش ۴۲] که طولش از هر دو جانب هشت هشت است و عرضش شش شش،

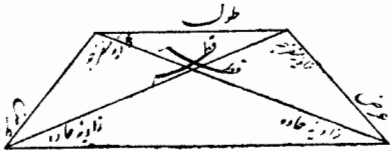
و هر دو قطرش ده ده مانند یکدیگر، و چهار گوشه او چهار زاویه قائمه، و این بسنده است.



مربع معین
ش ۴۳

اما مربع معین آن است که هر چهار پهلوش مانند یکدیگر بود و لیکن زاویه‌هاش و قطرهایش مختلف باشد. مربع دیگر را بر این کردار که بنمودیم [ش ۴۳] که از هر سوی پهلوش پنج پنج است و قطری هشت و قطری شش، و چهار زاویه [۱] مخالف یکدیگرند و دو زاویه که برابر یکدیگر است حاده است و آن دو دیگر منفرجه.

اما مربع شبه المعین^۲ آن است که هر دو پهلوش برابر یکدیگر متساوی بود و هر دو زاویه برابر یکدیگر متساوی که طول و عرض مختلف یکدیگر باشد جز که یکدیگر را متوازی باشد و زاویه‌هاشان مختلف بود، و او بر چهار ضرب باشد باز گویم هر یک را اندر



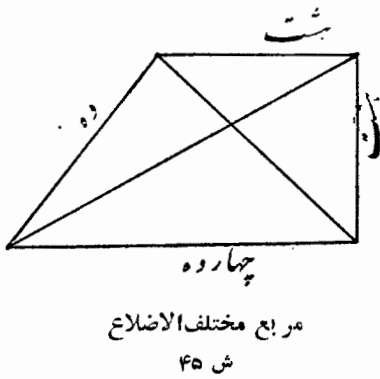
مربع شبه المعین
ش ۴۴

در مساحت تکسیرش^۳ و آن مربع شبه المعین^۴ این است که بنمودیم [ش ۴۴] هر دو طول که برابر یکدیگر است متوازی است هر یکدیگر را جز

که بالا کهتر [از] زیرین است، و هر دو عرض مانند یکدیگر، و دو زاویه که برابر یکدیگر است هر دو حاده است و آن دو دیگر منفرجه. اما مربع مختلف الاضلاع آن است که پهلوهایش مخالف یکدیگر بود و

۱- این استعمال نادر است و ظاهراً خطای کاتب ۲ اصل: بشبه المعین.

۳- رك: درسی و هفتم. ۴- اصل: بشبه المعین.

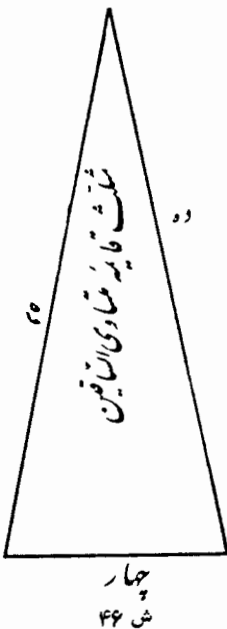


زاویه‌هاش نیز مخالف بود و قطرش مخالف بود براین کردار [ش ۴۵] که بنمودیم اندرین مربع که یک پهلو شش است، و دوم پهلو دوازده، و سوم پهلو ده، و چهارم پهلو هشت، و زاویه‌هاش مخالف، و قطرهایش مخالف هر یک مر هر یک را چنانکه یاد کردیم. و این کفایت است.

در بیست و یکم از فصل ششم

در دانستن نهاد مثلثات

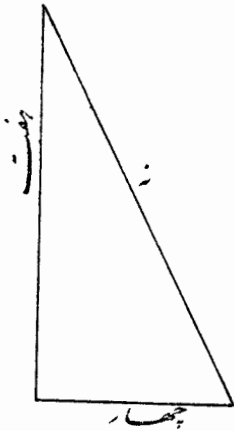
اما این مثلث سه گانه که گفته شد قائمه و منفرجه و حاده، بر هفت نهاد است: نهاد نخستین ازو مثلث قائمه متساوی الساقین است، و دوم مثلث قائمه



مختلف الاضلاع، و سهیم مثلث منفرجه متساوی الساقین، و چهارم مثلث منفرجه مختلف الاضلاع، و پنجم مثلث حاده متساوی الاضلاع، و ششم مثلث حاده متساوی الساقین، و هفتم مثلث حاده مختلف الاضلاع.

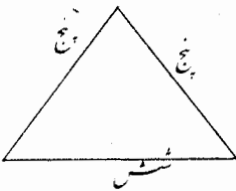
اما مثلث قائمه متساوی الساقین آن است که دو پهلویش با یکدیگر راست باشد و اندرو دو زاویه قائمه باشد و از بالاش زاویه حاده براین کردار [ش ۴۶] که بنمودیم که قاعده [ا]ش چهار است

و هر دو پهلو [ی] ساقش ده ده و اندرو زاویه^۱ قائمه^۲ و این بسنده است .



اما مثلث قائمه مختلف الاضلاع آن است که اندرو زاویه^۳ قائمه بود و هر سوی پهلوهاش مخالف یکدیگر بود بر این کردار [ش ۴۷] که پهلو ی قاعده چهار است و یک پهلو [ی] ساق هفت است، و یک ساق دیگر نه، و اندرو دو زاویه قائمه است. و این بسنده است .

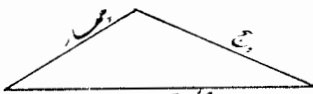
اما مثلث منفرجه متساوی الساقین آن است که مثلثی منفرجه باشد که دو پهلوش مانند یکدیگر بود و قاعده مهتر از آن ساقین بود بر این کردار [ش ۴۸] که قاعده شش است و هر دو پهلوش که دو ساق است هر دو پنج پنج مانند یکدیگر . این بسنده است .



مثلث منفرجه متساوی الساقین

ش ۴۸

اما مثلث منفرجه مختلف الاضلاع آن است که مثلثی منفرجه باشد که قاعده مهتر از آن دو پهلو ی ساقین باشد و هر سه پهلو مخالف یکدیگر باشد بر این کردار [ش ۴۹] که قاعده [ا] ش هشت است،



مثلث منفرجه مختلف الاضلاع

ش ۴۹

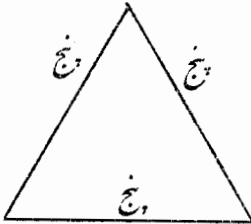
و یک پهلو پنج، و دیگر پهلو ش چهار. و این بسنده است .

۱ - اصل دو زاویه قائمه (۱) - ۲ - اعداد مثال صحیح نیست زیرا : در مثلث

قائم الزاویه مربع وتر برابر است با مجموع مربعات دو ضلع دیگر

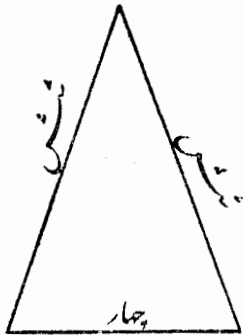
۳ - اصل : دو زاویه قائمه (!)

اما مثلث حاده متساوی الاضلاع آن است که مثلثی باشد حاده که هر سه پهلویش



مثلث حاده متساوی الاضلاع

ش ۵۰



مثلث حاده متساوی الساقین

ش ۵۱

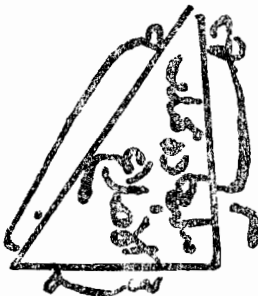
نه است و جانب^۳ دوم چهار است، و جانب سوم سه^۴ و این کفایت است

۱- اول : متساوی الاضلاع ۲- اصل : مثلث ۳- اصل : جانبی

مانند یکدیگر بر این کردار [ش ۵۰] که هر سوی پنج پنج است. و این بسنده است. اما مثلث حاده متساوی الساقین آن است که مثلثی باشد حاده که قاعده [اش] که برتر از آن دو پهلوئی ساقین بود، و آن هر دو پهلو [ی] ساق مانده یکدیگر بود، بر این کردار [ش ۵۱] که قاعده [اش] چهار است و آن دو پهلو هر یک شش موافق یکدیگر. و این است که یاد کردیم.

اما [مثلث] حاده مختلف الاضلاع آن است که مثلثی^۲ باشد حاده که هر سه پهلویش [مخالف] یکدیگر بود. بر این کردار [ش ۵۲] جانبی اندرین مثلث حاده

نه است و جانب^۳ دوم چهار است، و جانب سوم سه^۴ و این کفایت است



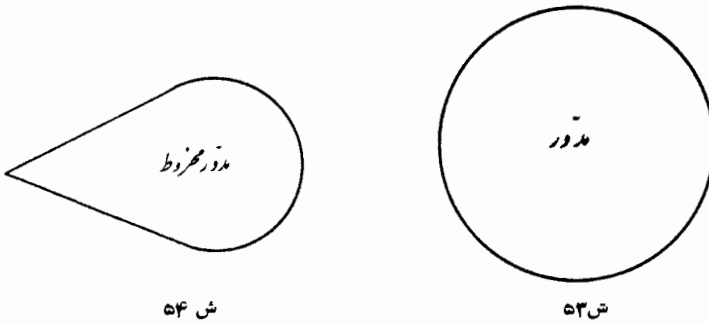
ش ۵۲

۴- مثلثی با اضلاع ۹ و ۴ و ۳ منفرجه در می آید نه بدانسان که مؤلف مثال می زند حاده. یا مؤلف به خواص مثلثات توجه نداشته یا در آوردن مثال ذکر ارقام را برای تفهیم تعریف کافی می دانسته و صحت اشکال را در نظر نداشته است. اشتباه کاتب بعید می نماید مگر اینکه لااقل دورقم خطا باشد. در هر صورت ما ناچار عین شکل نسخه خطی را آوردیم.

در بیست [۹] دوم از فصل ششم

در دانستن نهاد مدورات

اما مدور بر دو ضرب نهاده است : ضربی از او بر این کردار است
گرد اندر آمده [ش ۵۳] ، و دوم همچنان گرد است و لیکن طولش بزرگتر از
عرض است کشیده چو مخروطی بر این کردار که بنمودیم [ش ۵۴]



ش ۵۴

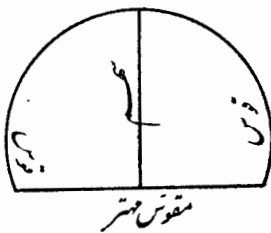
ش ۵۳

و این بسنده است .

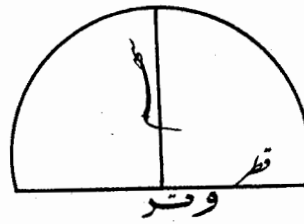
در بیست و سوم از فصل ششم

در دانستن نهاد مقوسات

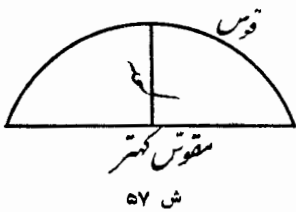
اما شکل مقوس از سه نهاد است : یکی مقوس چند نصف دایره ، و او
بود که سهمش چند نیمه وتر بود ، بر این کردار [ش ۵۵]
و دوم کهتر از نصف دایره بر آن اندازه که باشد سهمش کهتر از
نیمه وتر ، بر این کردار [ش ۵۶]



ش ۵۶



ش ۵۵

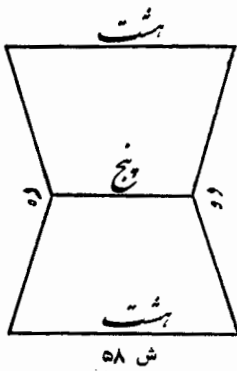


و سوم مهتر از نصف دایره بر آن
اندازه که باشد سهمش بزرگتر از نیمه
و تر بر این کردار [ش ۵۷]
و این کفایت است اندر این معنی، و
بسند است .

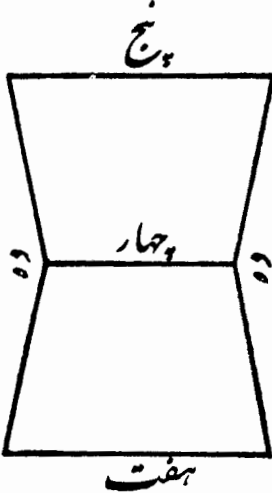
در بیست و چهارم از فصل ششم

در دانستن نهاد مطالبات

اما مطالبات از دو گونه است : نمونه ای از او آن است که طولش مهتر از



عرض باشد، و هر دو طول بزرگتر از
بود و هر دو عرض، و قطر عرضش
کهنتر از عرض باشد، بر این کردار که
بنمودیم [ش ۵۸] که هر دو طولش
ده است، و عرضش هشت هشت، و
قطر عرضش پنج .

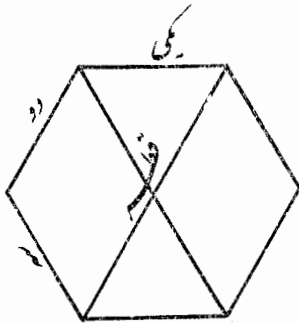


اما نهاد دوم چنان باشد که عرضی از
عرض دیگر مهتر، بر این کردار که
بنمودیم [ش ۵۹] که هر دو عرضش ده
است، و قطر عرضش چهار، و عرض
بالاش پنج، و عرض زیرش هفت . و این
است شناختن شکل مطبل که یاد کردیم.
و این کفایت است . والله المعین

۱- اصل : که مساحت عرض از عرضی
(مساحت را خط کشیده اند) .

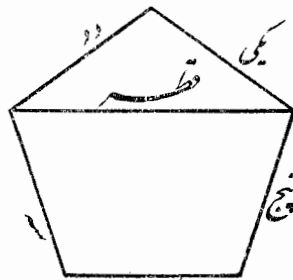
در بیست و پنجم از فصل ششم
در دانستن نهاد کثیر الاضلاع

اما شکلها [ی] کثیر الاضلاع آن بود که او را مربع و مثلث و مدور و
مطربل و مقوس گذاشته باشند ، و آن شکلها مخمس و مسدس و مسبع و مشمن
و معشر باشد ، هر چه بود از این نوع . بر این کردار که بنمودیم ، هر چه را که
نام بردیم [ش ۶۰ تا ۶۸] والله العین .



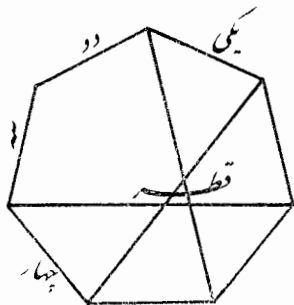
شش پهلوی

ش ۶۱



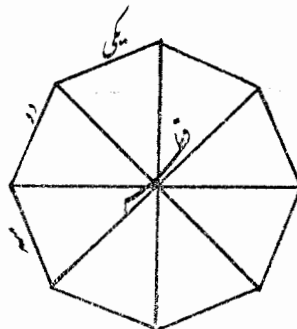
پنج پهلوی

ش ۶۰



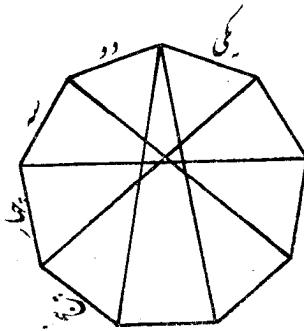
هفت پهلوی

ش ۶۳

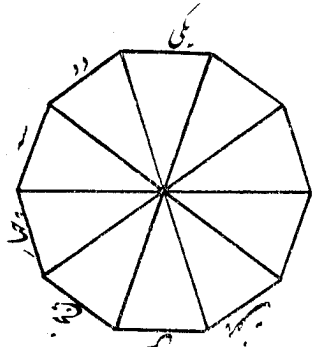


هشت پهلوی

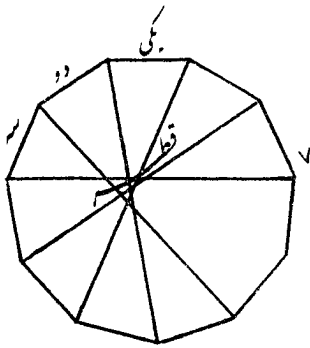
ش ۶۲



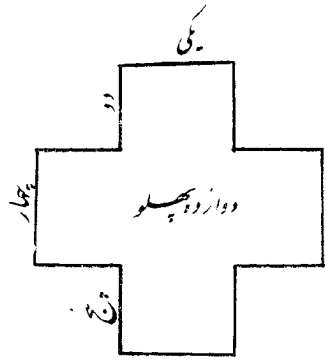
ش ۶۵
ده پهلوی



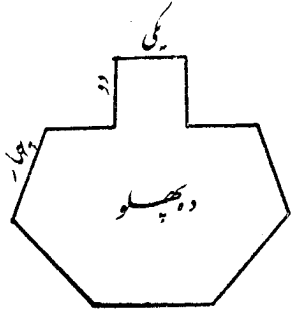
ش ۶۴
ده پهلوی



ش ۶۷
یازده پهلوی



ش ۶۶



ش ۶۸

در بیست و ششم از فصل ششم

در دانستن ابتدا [ی] مساحت [و] چگونگی یکبها

اما یکی بهره‌ای است از جمله‌ای، هر آن یکی که او را بکاردارند در بیمودنیها مانند یک بدست و گز و یک باع و آنچه باشد از این نوع. و او از سه بیرون نیست: یا مطول^۱ است، یا مسطح، یا مجسم.

اما آن یکی که او مطول است آن است که بدو مساحت طولهای چیزها کنند و عرضشان در دانستن اندازه درازی آن چیز باشد، چون جامه را که بپیمایند مثلا به گز او به بدست عرضشان اندازه درازی او باشد.

و آن یکی که او مسطح بود آن است که بدو مساحت سطحها [ی] چیزی مسطح کنند و عرضشان در دانستن بستر دگی آن چیز باشد یعنی درازا و پهنا به مقدار یکدیگر. چون زمینی را بپیمایند به گز، چون یک گز بالا بود باید که همچندان عرض باشد، گزی درازا در گزی پهنا، تا او یکی مسطح بود.

اما آن یکی که او مجسم است آن است که بدو مساحت جسمها و چیزها کنند و عرضشان در دانستن مجسمی آن چیز باشد یعنی همچنان که جسم یا طول و عرض و عمق است آن یکی بهره اوست باید که طول و عرض و عمق باشد بر اندازه یکدیگر.

و این کفایت است. والله المعین والموفق.

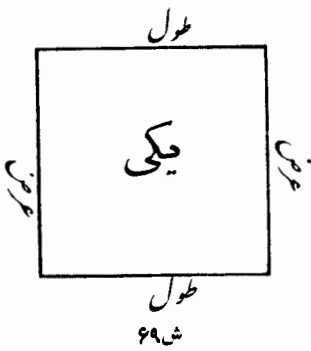
در بیست و هفتم از فصل ششم

در دانستن برهان و چه چیزی ضرب

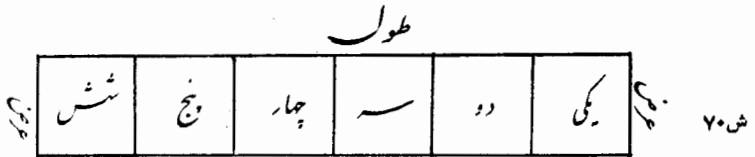
اما آن یکی که اندر حساب است گرد آورده جمله اجزایی است که

۱- اصل: طول

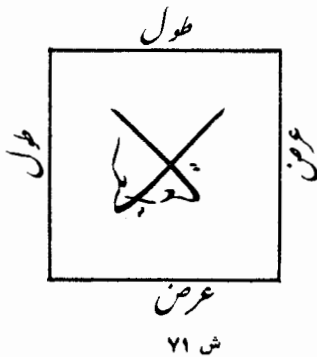
۲- اصل: بی نقطه با ؟ تا ؟



همه را طول و عرض بريك اندازه باشد. چون چنین بود درخويشتمن مربعی باشند متساوی الاضلاع براین کردار که بنمودیم [ش ۶۹] چنانکه طولش چند عرض بود. و چون او را بسیار بهم آوریم چون دو [و] سه و چهار و پنج و شش چندان که خواهیم تا بود براین کردار [ش ۷۰]



و چون یکیهای مرکب گشت او را عدد خوانیم. و از بهر این است که یکی را عدد نگوئیم که تولد عدد از اوست، و چون مرکب گشت آن است که [از] ضربش تولد خیزد. و از بهر این است که یکی که او عدد نیست که گر عدد بودی از ضربش تولد خاستی چون مرکب کنیم یکی را بر یکی یعنی که مانند خوبش آن بود که دو

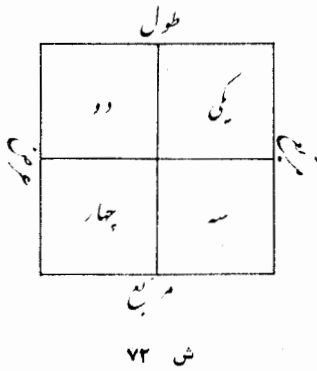


حاصل شود، و دو نخستین عددی است از جمله عددها، چون ضرب کنیم او را در مثل خوبش بر خیز [د] از ضربش چهار، دو دیگر تولد^۱. پس بدانستیم که عدد اوست.

اما علت بر خاستن یکی از ضرب

۱- اصل : چنین است . ط : دوی دیگر تولد کند .

یکی آن است که گفته ایم که یکی طولی و عرضی است بريك اندازه، و چون طول و عرض را در طول و عرضی دیگر بکشیم حاصل آمد مارا مربعی با طول



و عرض متساوی الاضلاع بر این کردار [ش ۷۱] طول و عرض یکی در طول و عرض یکی درهم کشیده حاصل آمد مربعی متساوی الاضلاع پس بدانستیم که از ضرب یکی در یکی نخیزد جز یکی. چنانکه اگر دو طول و دو عرض را درهم بکشیم حاصل شود مارا مربعی

متساوی الاضلاع که اندرو چهار مربع بود [د] هر مربعی متساوی الاضلاع بر این کردار [ش ۷۲].

و هر عددی را که در عددی دیگر ضرب همی کنیم معنی آن خواهیم که او را مربع همی سازیم که هر جانبی از او با یکدیگر راست باشد، اگر عددی مانده یکدیگر بود، و گر عدد مخالف بود آن باشد که مربعی^۲ بود که طولش مهتر از عرض او^۳ عرض مهتر از طول باشد، یعنی مربعی مستطیل که اندرو مربعهایی حاصل باشد متساوی الاضلاع به مقدار این عدد از آن عدد. مثالش: چنانکه اگر شش را در شش ضرب کنیم بکشیم شش طول و عرض در شش طول و عرض تامارا مربعی متساوی الاضلاع بر این کردار [ش ۷۳] حاصل شود که اندرو او سی [و] شش مربع متساوی الاضلاع باشد مانده یکدیگر راست باشد.

و مربع بزرگ را از هر جانبی شش شش بود، یعنی طول شش و عرض شش.

و [اگر] در عدد مخالف کشیده باشیم چون پنج درسه آن بود که برود

	یکی	دو	سه	چهار	پنج	شش
ا	یکی	دو	سه	چهار	پنج	شش
ب	یکبار	دو بار	سه بار	چهار بار	پنج بار	شش بار
ج	یکبار	دو بار	سه بار	چهار بار	پنج بار	شش بار
د	یکبار	دو بار	سه بار	چهار بار	پنج بار	شش بار
ه	یکبار	دو بار	سه بار	چهار بار	پنج بار	شش بار
و	یکبار	دو بار	سه بار	چهار بار	پنج بار	شش بار

ش ۷۳

مربعی مستطیل بر این کردار [ش ۷۴] که دو پهلوئی طولش مانده یکدیگر بود هر یک پنج پنج و دو پهلو [ی] عرضش مانده یکدیگر هر یک سه سه ،

واندر او پانزده مربع متساوی الاضلاع هر یک بر چهار زاویه قائمه .

	یکی	دو	سه	چهار	پنج
۱	ب	ج	د	ه	و
۲	ز	ح	ط	ی	
۳	بب	بج	بد	ب	

و معنی این را در مساحت تکسیر سطح خوانیم . و این کفایت است . والله المعین والموفق .

ش ۷۴

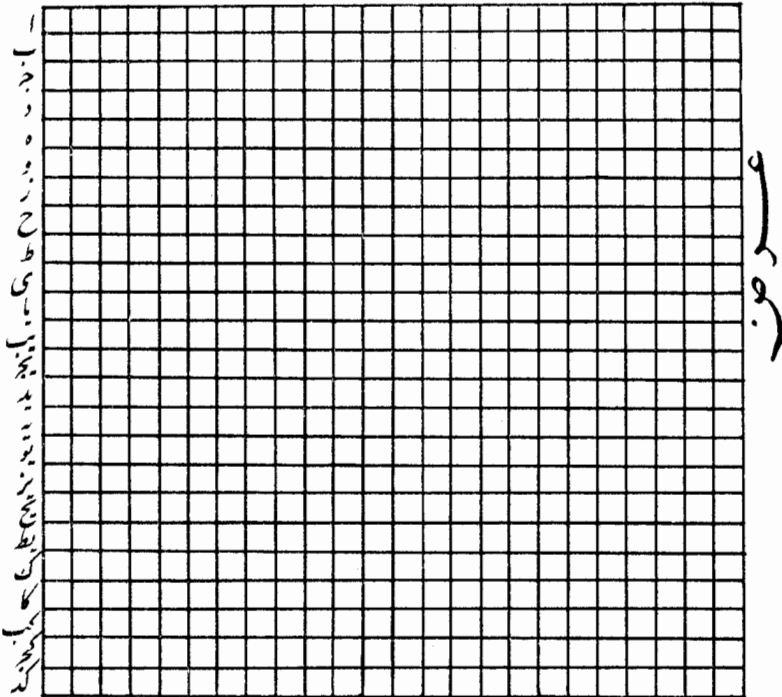
در بیست و هشتم از فصل ششم

در دانستن مساحت تکسیر سطحها

اما مساحت، تکسیر عددهاست، آنکه ضرب کنیم عددی در عددی .

مثلاً چون گزی در گزی که بالای آن مثلاً بیست و چهار انگشت باشد که هر انگشتی ازو شش جو بود، شکم به شکم باز نهاده، که جمله درازای آن گز بود صد و چهل و چهار جو، پس چون ضرب کنیم گزی را در گزی، برود ما را گزی بالا و گزی پهنا چهارسوی، که تکسیرش بود هفتاد و شش انگشت، که هر انگشتی در مثل خویش ضرب کرده بر آید سی و شش جو بر این کردار [ش ۷۵]

طول



تکسیر گزی در گزی بیست و چهار انگشت باشد

ش ۷۵

جمله بیست هزار و هفتصد و سی و شش جو. و این تکسیر سطح گزی است در گزی که یاد کردیم. یعنی که چون بیست هزار و هفتصد و سی و شش جو

را در بر یکدیگر شکم به شکم باز نهاده بنهیم بالاش چند پهنای به کردار مربعی متساوی الاضلاع حاصل شود بر این کردار که بنمودیم، بالای مربع بیست و چهار مربع کوچک که هر مربعی ازو انگشتی است، و او بالای گزی است، و عرض همچنان بیست و چهار انگشت. و این تکسیر گزی است در گزی.

در بیست و نهم از فصل ششم

در دانستن مقدار گزهای مساحت

اما مقدار بالای گزهای مساحت زمینها در جانبی مخالف یکدیگر است، چنانکه هست گزی که او را ذراع عربی عمری صغری خوانند و بالاش نه قبضه باشد که هر قبضه ای ازو چهار انگشت بود، جمله سی و شش انگشت، و هست گزی دیگر که او را عمری وسطی خوانند که بالاش ده قبضه باشد ازو همچنان چهار انگشت بود جمله چهل انگشت، و هست گزی دیگر که او را عمری کبری خوانند و او یازده قبضه بود جمله [۱]ش چهل و چهار انگشت، هر يك بر چهار انگشت افزونتر از یکدیگر، و از این نوع بسیار باشد جز مساحت مساحت و عملش در هر جانبی بر يك اندازه باشد، و این کهتری گز و مهتری از بهر آن است که جریبشان کهتر و مهتر بود و قفیزشان همچنان کهتر و مهتر بود، از شهری تا بدشهری.

در سی ام از فصل ششم

در دانستن مقدار رسن و دروگز و مساحت

اما پیمودن زمینها به گز و در او رسن باشد، و آسانترین مساحتی که بود آن باشد که از پیمودن رسن باشد، پس از در، پس از گز. و گفته شد که مقدار هر گزی چند است و در هر جانبی دگر گونه است، بدانیم اندر نواحی که مساحت خواهیم کردن مقدار گزهاش.

اما شش گز دری است ، و ده در رسنی است ، یعنی شصت گز ، و بالای يك گری^۱ زمین در هر نواحی شصت شصت گز است ، و پهناش همچنان شصت گز ، یعنی شصت گز اندر شصت گز جمله سه هزار و ششصد گز ، و این تکسیر سطح يك گری زمین است .

اما هر گری^۱ که هست ده قفیز است ، و هر قفیزی از ده عشیر ، و چون بکشیم رسنی را در رسنی برود ما را مساحت تکسیر يك گری^۱ زمین که تکسیر سطح او صددر باشد او سه هزار و ششصد [صد] گز . از بهر آنکه بالای رسن ده در است او ده در ده ، چون بکشیم صد در بود ، و بالای رسن شصت گز است و چون بکشیم شصت در شصت برود سه هزار و ششصد گز ، و چون مقدار تکسیر يك گری زمین سه هزار و ششصد گز باشد آن بود که مقدار يك قفیز و تکسیرش سیصد و شصت گز باشد . از بهر آنکه يك قفیز ده يك يك گری است ، و سیصد و شصت ده يك سه هزار و ششصد است ، و عشیر ده يك قفیزی است و او سی و شش گز باشد و ده يك سیصد و شصت بود ، که او تکسیر قفیزی است .

و بر این جمله بدانیم ، و شمارش ازین کردار جمع کنیم . والله اعلم .

در سی و یکم از فصل ششم

در دانستن حاصل ضرب رسن و درو گز در یکدیگر

چاره نیست از دانستن حاصل ضرب رسن و درو گز در یکدیگر پیش از مساحت ، و آن این است که چون ما ضرب کنیم رسنها در رسنها آنچه حاصل آید از او گریها بود ، و چون ضرب کنیم رسنها^۲ را در درها و آنچه حاصل شود قفیزها باشد ، و چون ضرب کنیم رسنها را در گزها آنچه برود سدس قفیز باشد ، چون برشش ببخشیم آنچه برود قفیز باشد ، چون ضرب کنیم درها

در درها آنچه برود عشیر بود، و چون ضرب کنیم درها در گزها آنچه برود سدس عشیر بود، چون برشش ببخشیم آنچه برود عشیر بود، و چون ضرب کنیم گزها را در گزها آنچه برود خود مقدار گزها بود.

و این است حاصل آنچه گفته‌ایم، و از بهر این است که رسنی در رسنی گریبی^۱ است، و رسنی در دری قفیزی است، و رسنی در گزی سدس قفیزی است، و وی عشیر و دوثلث عشیر [ی] است، و دری در دری عشیری است، و گزی در دری سدس عشیر است، و گزی در گزی سدس سدس عشیر است.

پس ما چون ضرب کنیم این جنسها را در جنسها از آنچه حاصل شود گری و قفیز و عشیر و کسر عشیر بیرون آریم بر این کردار.

مثالش: اگر ما را مساحت زمینی بود که بالاش شصت و شش گز بود یعنی رسنی و دری، و پهناش شصت و نه گز بود یعنی رسنی و دری و نیم، و این را از دوگونه شمار است:

اگر ضرب کنیم شصت و شش را در شصت و نه که گزها اند، بر آید چهار هزار و پانصد و پنجاه و چهار گز، چون ببخشیم او را بر سه هزار و شصت گز، که مقدار گری است^۲، آن بود که برود گری^۳ و بماند نهمصد و پنجاه و چهار گز^۱، چون ببخشیم باقی را بر سیصد و شصت گز که مقدار قفیزی است برود دو قفیز و بماند دوست و سی و چهار گز، چون ببخشیم او را بر مقدار گزهای يك عشیر که او سی و شش گز است آن بود که برود شش عشیر و بماند هژده از سی، و بهش نسبت کنیم نصفی بود، جمله را گرد آریم بر آید گری^۴ و دو قفیز و شش عشیر و نصف عشیر.

و گونه‌ای دیگر چنان است مرین را که جمله به در فرو شماریم، چنانکه شصت و شش گز یازده در بود و شصت و نه گز یازده درو نیم باشد.

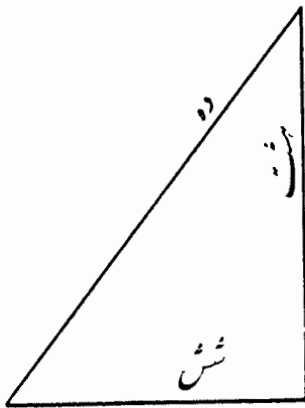
۱- اصل: کزی . ۲- اصل: گزیست . ۳- اصل: کزی . ۴- اصل: کزی .

پس ضرب کردیم یازده را در یازده و نیم، آنچه برود بر آید صد و بیست و شش و نیم، بنهیم از این، صد از بهر يك گری را، و بیست را از بهر دو قفیز. و شش را به شش عشیر فرو گرفتیم، و نیمه را به نیم عشیر. و جمله را گرد آوردیم، بر آمد يك گری و دو قفیز و شش عشیر و نیم عشیر. و این است وجه آسانترین که ما بنمودیم. و این کفایت است.

در سی و دوم از فصل ششم

در مساحت مثلثات و زمینها [یی] که بر آن کردار بود

اگر ما را مثلثی یا زمینی مثلث بود، از هر نوعی که باشد، و خواهیم که مساحت تکسیرش بدانیم ضرب کنیم مساحت نیم قاعده او را در تمام مساحت عمودش آنچه حاصل آید تکسیر سطح او بود.



ش ۷۶

مثلثی بود ما را بر این کردار [ش ۷۶] که يك پهلو شش بود، و دوم پهلو ده بود، و سوم پهلو هشت بود. پس آن پهلو را که هشت بود به قاعده فرو نهادیم، و آن پهلو که شش است به عمود. پس ضرب کردیم نیمه قاعده را که چهار است در شش که عمود است، حاصل آمد بیست و چهار، این تکسیر سطح این مثلث است. و گر

قاعده آن پهلو نهیم که شش است عمود خط هشت باشد، ضرب کنیم نیمه قاعده را که سه است در هشت که عمود است، حاصل آمد بیست و چهار، و این تکسیر این مثلث است.

وجهی دیگرگونه - وگر عملی دیگر خواهیم ، گرد آریم مساحت هر سه پهلوی او را ، فراز گیریم نیمه [۱] ش ، و نگاه داریم . پس فراز گیریم زیادت این نیمه و هر سه پهلو که باشد و نگاه داریم . پس ضرب کنیم آن نیمه را در هر زیادت پهلوی نخستین^۱ پس در [زیادت] پهلوی دوم پس در پهلوی سوم و آنچه را گرد آید جذرش باز گیریم آنچه برود آن جذر ، او تکسیر سطح آن مثلث بود .

مثالش : همان مثلث را که پهلو [بی] شش بود و پهلوی^۲ هشت و پهلوی^۳ ده ، خواستیم که تکسیر سطح بدانیم ، گرد آوریم هر سه مساحت پهلوش را . شش و هشت و ده ، جمله بیست و چهار بود ، دو نیمه کردیم ، نیمه [۱] ش دوازده بود زیادت دوازده بر آن پهلوی^۲ که شش است فراز گرفتیم شش بود ، و بر آن پهلوی^۳ که هشت بود چهار بود ، و بر آن پهلو که ده است دو بود ، هر يك را نگاه داشتیم شش را و چهار و دو را . پس آن نیمه را که از بیست و چهار بماند یعنی دوازده ضرب کردیم در آن شش که نگاه داشته ایم برفت هفتاد و دو ، پس ضرب کردیم این هفتاد و دو را در چهار که نگاه داشته بودیم برفت دویست و هشتاد و هشت ، پس ضرب کردیم دویست [و] هشتاد و هشت را در دو که نگاه داشته بودیم ، برفت پانصد و هفتاد و شش . جذرش باز گرفتیم ، برفت از جذر بیست و چهار . و این مساحت تکسیر سطح این مثلث است . و این بسنده است .

در دانستن پهلوی بزرگتر مثلث - اگر چنان باشد که مساحت يك پهلوی بزرگترین مثلث نا معلوم بود و خواهیم که بدانیم از مساحت این دو پهلوی دیگر ، ضرب کنیم مساحت هر يك پهلو را در مثل خویش ، و هر دو ضرب کرده را گرد آوریم ، و جذرش باز گیریم . آنچه برود از جذر ، او مساحت

آن پهلوی بزرگترین مثلث بود .

مثالش: همان مثلث را که پهلویی شش است و^۱ پهلویی^۲ هشت و پهلوی بزرگترین ده ، و این پهلوی بزرگتر ما را نامعلوم بود، خواستیم که بدانیم . ضرب کردیم شش را در مثل خویش گرد آمد سی و شش ، و ضرب کردیم هشت را که مساحت پهلوی دیگر است در مثل خویش برفت شصت و چهار، هر دو را گرد آوردیم برآمد صد، جذرش بگرفتیم ده بود. و این مقدار مساحت آن پهلوی بزرگتر این مثلث است .

در دانستن پهلوی کهنترین مثلث - و گر ازین دو پهلوی کهنتر یکی نامعلوم بود، و خواهیم که بیرون آریم از آن دو پهلوی دیگر، ضرب کنیم هر دو پهلویی^۲ را که باشد در مثل خویش، و آنچه را گرد آید کم از بیش بیفکنیم، و آنچه را بماند جذرش فراز گیریم ، آنچه برود مقدار مساحت آن ضلع کهنترین بود .

مثالش: همان مثلث را که پهلویی^۱ شش و پهلویی^۲ هشت و پهلویی^۳ ده بود، و ما مقدار مساحت پهلوی شش نامعلوم بود ، خواستیم که از این دو پهلوی دیگر بدانیم. ضرب کردیم پهلوی هشت را در مثل خویش برآمد شصت و چهار، و پهلوی ده را در مثل خویش ضرب کردیم برآمد صد، بکاستیم کم از بیش بماند سی و شش ، جذرش فراز گرفتیم شش برفت . و این مقدار مساحت آن پهلویست که گفتیم . و بر این کردار باشد که گفتیم .
و این کفایت است .

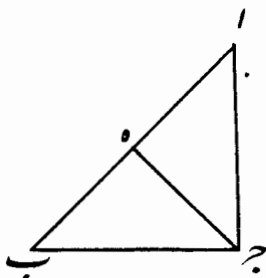
در سی وسوم از فصل ششم

در جستن عمودها [ی] مثلثات و زمینهایی که بر آن کردار [بود]

گفته شد که مساحت تکسیرها [ی] مثلثات جمله بر يك نوع بود

چنانکه یاد کرده ایم که نصف قاعده را در جمله عمودش ضرب کنیم آنچه برود مساحت تکسیرش بود .

و مقصود گفتن ما اندرین آن است که باشد مثلثها [بی] که پهلوی [ی] او باشد^۱ عمود او، چنانکه ما بنمودیم اندر درسی و دوم ازین فصل^۲، از بهر آنکه آن مثلث قائمه بود، و هر مثلثی را که قائمه باشد هر پهلوی که خواهیم او را قاعده کنیم تا برخیزد عمودش از دو نوع، از بهر آنکه عمود آن است که برخیزد از نیمه قاعده و بیوندد به زاویه، چنانکه یاد کرده ایم بر این کردار که بنمودیم [ش ۷۷]

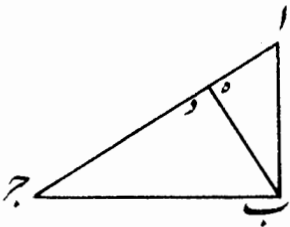


ش ۷۷

اندرین مثلث قائمه که مثلث $ا ب ج$ است چو [ن] پهلوی $ا ج$ را قاعده سازیم آن بود که پهلوی $ب ج$ عمود او بود، و گر قاعده پهلوی $ب ج$ نهیم آن بود که عمود پهلوی $ا ج$ بود، و گر قاعده پهلوی $ا ب$ نهیم آن بود که عمود خط $ج ه$ باشد که به دو نیمه کند مثلث را راست، اگر دو

پهلوی ماننده یکدیگر باشد یعنی پهلوی $ا ج$ چند پهلوی $ب ج$ بود .

و گر یکی مهتر و یکی کهتر باشد آن بود که مثلث را دو نیمه کند مخالف یکدیگر، و این علت بیوفتد هر مثلثی را که مختلف الاضلاع باشد، بر این کردار [ش ۷۸] که این مثلث $ا ب ج$ است که پهلوی [ی] $ا ج$ مهتر از پهلوی [ی] $ب ج$ است، و قاعده [ا]ش پهلوی $ا ب$ است، و عمودش خط $ب ه$ است بر خاسته از قاعده تا زاویه، بدو نیم کرده مثلث را مخالف، و آن خط $ه ا$ است که کهتر از خط $ج ه$ است، و نصف قاعده نقطه $د$ است و پیمودن عمودش از نصف قاعده



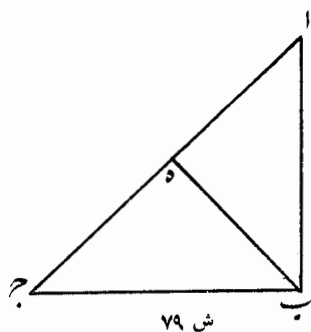
ش ۷۸

دشخوار بود، که برافتادن عمود جز بر
نیمه قاعده است، از بهر آنکه از نقطه
ه بر خاسته است. و آن هر دو بعد را
یعنی خط ا ه و خط ج یکی را مسقط
حجر اعظم خوانند و آن خط جه است،

و دوم را مسقط حجر اصغر و آن خط ا ه است .

و مساحت بالا [ای] عمود هر مثلثی را که مختلف الاضلاع بود خواهیم
که معلوم گردانیم اگر مارا معلوم نباشد، بیماییم پهلوهای هر سه سو [ی]
مثلث و پیموده پهلو [بی] را بنهیم از بهر قاعده، و آن دو پهلو را بر هم فزاییم،
و ضرب کنیم او را در میانه آن هر دو پهلویی که گرد آورده باشیم، و
مبلغش را بیخشیم و قاعده، آنچه را برود عدد مقسوم خوانیم و بر فزاییمش
بر قاعده، و مبلغش را نیمه [ای] بیفکنیم و باقی را نگاه داریم، و او را مسقط
حجر اعظم خوانیم. و گر خواهیم بکاهیم آن عدد مقسوم را از قاعده، و دو نیمه
کنیم و باقیش را فراز گیریم و نگه داریم، و او را مسقط حجر اصغر خوانیم.
پس ضرب کنیم مسقط حجری را ازین دو گانه که گفتیم اندر مثل خویش، و
ضرب کنیم پهلو [ی] بزرگتر در مثل خویش اگر مسقط، حجر اعظم در مثل
خویش زده باشیم، و اگر مسقط حجر اصغر زده باشیم ضرب کنیم پهلو
کهنترین را در مثل خویش، پس بکاهیم مسقط حجر ضرب کرده در مثل خویش
از آن پهلو ضرب کرده در مثل خویش، اگر مسقط اعظم بود از پهلو [ی]
بزرگتر و اگر اصغر بود از پهلو کمتر^۲، آنچه برود از جذر، او عمود
باشد آن مثلث را .

مثالش: مارا مثلثی بود مختلف الاضلاع بر این کردار [ش ۷۹] که



پهلویی^۱ چهارده بود و پهلویی^۱ سیزده و پهلویی^۱ پانزده و عمودش معلوم نبود که چند است. خواستیم که بدانیم ازین دو پهلوی که یاد کردیم. پس بنهادیم چهارده را به قاعده، و گرد آورده پهلوی سیزده و پانزده را، بیست و هشت باشد، ضرب

کردیم در دو که میان سیزده و پانزده است برفت پنجاه و شش، بمخشدیم او را بر چهارده که قاعده است برفت چهار. او را بر چهارده فزودیم حاصل آمد هژده، دو نیمه [ا] ش کردیم نیمه [ا] ش نه بود، و او مسقط حجر اعظم است، و مقدار آن دوری است که میان زاویه ج و خط عمود است یعنی ه، پس چهار را از چهارده بکاستیم بماند ده، دو نیمه کردیم و نیمه [ا] ش فراز گرفتیم پنج بود، و او مسقط حجر اصغر است، و مقدار آن دوری است که میان زاویه ب و ه است که خط عمود است، هر دورا نگاه داشتیم.

پس خواستیم که از مسقط حجر اعظم مساحت عمود بیرون آریم. ضرب کنیم مسقط اعظم را در مثل خویش که نه است بر آمد هشتاد و یک، و پانزده را که پهلوی [ی] بزرگترین است که از جانب مسقط اعظم است در مثل خویش ضرب کردیم برفت دویست و بیست و پنج، هشتاد و یک را ازو بکاستیم بماند صد و چهل و چهار، جذرش فراز گرفتیم باز آمد دوازده. این بالای مساحت عمود این مثلث است که خط ب ه است که یاد کردیم.

خواستیم که از مسقط حجر اصغر بیرون آریم. ضرب کردیم پنج را که مسقط حجر اصغر است در مثل خویش بر آمد بیست و پنج، و آن پهلوی را که از جانب اوست که سیزده است که کمتر از پانزده است ضرب کردیم در

مثل خویش برفت صدو شصت و نه ، بیست و پنج را ازو بکاستیم بماند صدو چهل و چهار، جذرش باز گرفتیم باز آمد دوازده . این بالای عمود این مثلک است .
وجهی دیگرگونه در بیرون آوردن مسقط حجر اعظم و اصغر آن است که بنهیم پهلوئی^۱ را به قاعده، و ضرب کنیم پهلوئی^۱ را در مثل خویش، و بکاهیم از آن پهلو [ی] دیگر ضرب کرده در مثل خویش، و باقیش را ببخشیم بر قاعده، آنچه برود بر قاعده فزاییم، و مبلغش را نیمه فراز گیریم، آنچه حاصل آمد مسقط حجر اعظم بود، چون او را از قاعده بکاهیم باقیش مسقط حجر اصغر بود .

مثالش، هم مر این مثلک را که قاعده چهارده است و یک پهلو سیزده و یک پهلو [ی] دیگر پانزده. پس ضرب کردیم سیزده را در مثل خویش برفت صدو شصت و نه، و پانزده را در مثل خویش برفت دویست و بیست و پنج، بکاستیم کمترین را از بیشترین بماند پنجاه و شش، ببخشیدیم بر چهارده که قاعده است برفت چهار، بر چهارده فزودیم هرده گشت، نیمه [ا]ش فراز گرفتیم نه، این مسقط حجر اعظم است، بکاستیم از چهارده بماند پنج، این مقدار حجر اصغر است .

^۲وجهی دیگر در بیرون آوردن مسقط حجر اعظم است و اصغر، و آن آن است که ضرب کردیم قاعده را در مثل خویش، و براو فزاییم ضلع مهترین در مثل خویش ضرب کرده، و از آن جمله بکاهیم ضلع کهتر در مثل خویش ضرب کرده، و آنچه را بماند دو نیمه کنیم، و آن نیمه را بر قاعده ببخشیم، آنچه برود مسقط حجر اعظم بود، و تمامیش تا قاعده مسقط حجر اصغر بود .

مثالش: هم مر این را ضرب کردیم قاعده [ا]ش را که چهارده است در مثل خویش برفت صدو نود و شش، و براو فزودیم پانزده را در مثل خویش ضرب

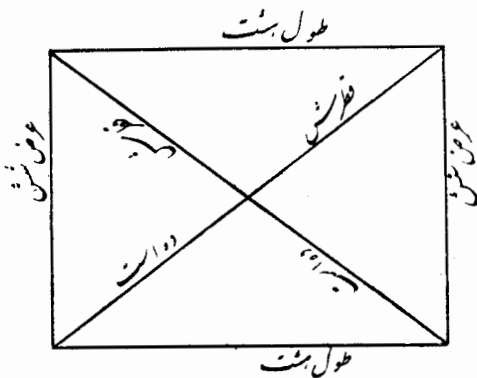
کرده، که بود دو بیست و بیست و پنج، جمله شد چهار صد و بیست و یک، و بکاستیم ازین جمله سیزده را در مثل خویش ضرب کرده که بود صد و شصت و نه، بماند دو بیست و پنجاه و دو، نیمه [۱]ش فراز گرفتیم صد و بیست و شش، بر قاعده ببخشیدیم که چهارده است برفت نه، و این مسقط حجر اعظم است، و تمامیش تا چهارده پنج بود، و این مسقط حجر اصغر است. و بر این کردار که گفتیم مساحت عمود بیرون آریم هر یک مثلث را، و ضرب عمود در نیمه قاعده بیرون آریم مساحت تکسیر هر مثلث، چنانکه گفته ایم.

در سی و چهارم از فصل ششم

در مساحت مربع متساوی الاضلاع و مستطیل و زمینهایی که بر آن

کردار باشد

اگر ما را مربعی باشد او زمینی متساوی الاضلاع او مستطیل، و خواهیم که تکسیر سطحش بدانیم، ضرب کنیم مساحت طولش را در مساحت عرض آنچه حاصل آید تکسیر او بود. و اگر خواهیم که قطرش بدانیم، ضرب کنیم مساحت طولش را در مثل



ش ۸۰

خویش، و مساحت عرضش را در مثل خویش، و هر دو را گرد آوریم، و جذرش باز گیریم، آنچه برود قطرش باشد.

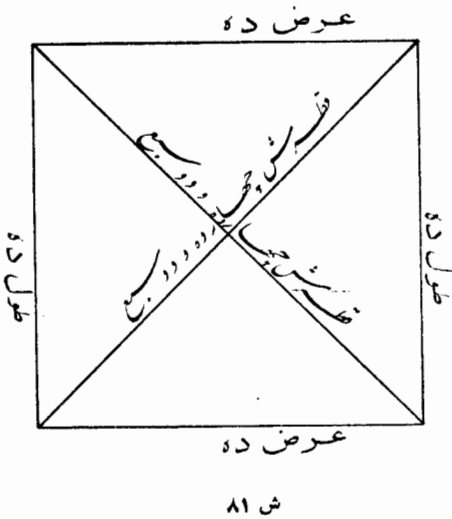
مثالش: ما را مربعی بود مستطیل بر این کردار [ش ۸۰] که مساحت هر

سوی طولش هشت هشت بود، و دو پهلوئی عرضش از هر دو جانب شش شش بود، پس ضرب کردیم طول را در عرض یعنی هشت در شش، برفت چهل و هشت، و این تکسیر این مربع است.

خواستیم که قطرش بدانیم که چند است؟ ضرب کردیم مساحت عرضش^۱ را در مثل خویش که شش است، بر آمد سی و شش، و [د]ر طول شصت و چهار، گرد آوردیم صد باشد، جذرش باز گرفتیم برفت ده. این قطرش است. و اگر مربع متساوی الاضلاع بودی بر این کردار [ش ۸۱] که ضلع ده ده

بودی، ضرب کردیم آن ده را در ده حاصل آمدی صد، و او تکسیر سطح این مربع متساوی الاضلاع بودی.

و اگر خواستیم آن که قطرش بدانیم ضرب کردیم آن ده را در ده یعنی مثل خویش، بر آمدی صد، و ده دیگر را در مثل خویش بر آمدی صدی دیگر، گرد



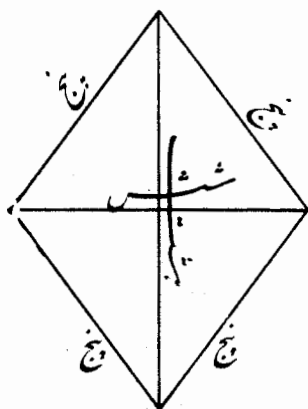
آوردیم آن دو است بودی. جذرش باز گرفتیم آن برفت چهل و دو و دو سبب به تقریب. و این مساحت قطرش بودی.

در سی و پنجم از فصل ششم

در مساحت مربع^۲ معین اوزمینی که بر آن کردار باشد

اگر مربعی معین باشد ما را ا و زمینی بر آن کردار، خواهیم که تکسیر

سطحش بدانیم، بیماییم هر دو قطرش را و ضرب کنیم نیمه قطری در همگی^۱ آن قطر دیگر، آنچه حاصل آید تکسیر آن مربع معین باشد.



مربع معین

ش ۸۲

مثالش: چنانکه مربعی^۲ بود ما را معین که هر پهلوئی^۳ از آن او پنج پنج بود بر این کردار [ش ۸۲] و مساحت يك قطرش شش، و مساحت دوم قطرش هشت، پس ضرب کردیم سه را که نیمه شش است در هشت برفت بیست و چهار، یا ضرب کنیم چهار را که نیمه هشت است در شش برفت بیست و چهار. این تکسیر این مربع معین است که گفتیم.

و گر ازین دو قطر قطری معلوم ما

نیباشد، و خواهیم که معلوم گردانیم، فرو داریم این مربع را به دو مثلث از قطری و دو پهلو، و شمار کنیم شمار کردن مثلثات چنانکه یاد کردیم، و بدانیم از مساحت پهلوشان قطری. و این کفایت است.

در سی و هشتم از فصل ششم

در مساحت مربع مختلف الاضلاع اوزمینی که بر آن کردار باشد

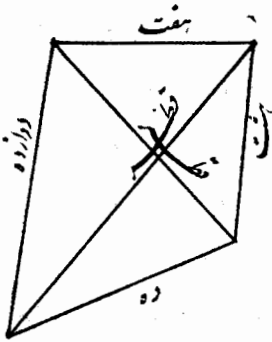
و گر ما را مربعی بود مختلف الاضلاع یا زمینی بر آن کردار، و خواهیم که مساحت تکسیرش کنیم، گرد آریم مساحت هر دو پهلوئی طولش را، و گرد آریم مساحت هر دو پهلوئی عرضش را، و ضرب کنیم نیمه گرد آورده عرض را

۱- اصل: همه کی. ۲- اصل: مربع. ۳- اصل: هر پهلوئی

در نیمه گرد آورده طول، آنچه برود تکسیر آن مربع بود.

مثالش: چنانکه مربعی بود ما را مختلف الاضلاع، که یکی پهلوش بود

وازده و دوم پهلو ده و سوم پهلو هفت و چهارم پهلو هشت بر این کردار



ش ۸۳

[ش ۸۳] پس گرد آورديم دوازده راوده

را که هر دو مساحت طول است بر آمد

بيست و دو، نیمه [۱]ش یازده، گرد آورديم

هر دو عرض را یعنی هفت و هشت، یازده

بود، نیمه [۱]ش هفت و نیم، پس ضرب

کردیم هفت و نیم را در یازده برفت

هشتاد و دو و نیم، و این تکسیر این مربع است.

در دانستن قطرهاش: چون خواهیم که مقدار هر دو قطرش بدانیم از

شمار ضلعها، ضرب کنیم هر دو پهلو [ی] بزرگینش را هر يك در خویش، و گرد

آریم، و مبلغانشان را جذر باز گیریم، آنچه برود قطر بزرگتر باشد.

وگر قطر کھترین خواهیم، ضرب کنیم هر دو پهلو ی کھین را، یکی

را به قاعده فرو داریم و یکی را به عمود، هر يك را در مثل خویش، آنچه برود

جمله شان را جذر باز گیریم، آنچه

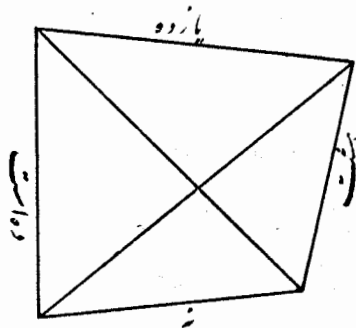
برود از جذر، او مقدار قطر کھتر باشد.

مثالش: مربعی بود مختلف الاضلاع

که پهلو یی یازده بود، و پهلو ی دیگر

ده، و پهلو یی نه، و پهلو یی هشت، بر این

کردار [ش ۸۴].



ش ۸۴

خواستیم که قطر بزرگترش بدانیم،

ضرب کنیم یازده را در مثل خویش که قاعده است، بر آمد صد و بیست و یک،
 و ده را در مثل خویش که عمود است بر فیت صد، جمله را گرد آوریم، و
 جذرش باز گرفتیم، بر فیت چهارده و سدسی به تقریب که جذر اصم بود. این
 مقدار قطر بهترین است.

خواستیم که قطر کهنترین را بدانیم فرو نهادیم هشت را به قاعده،
 و ضرب کردیم در مثل خویش، بر فیت شصت و چهار، و نه را که عمود است
 ضرب کردیم در مثل خویش، بر فیت هشتاد و یک، جمله را گرد آوریم، بر آمد
 صد و چهل و پنج، جذرش باز گرفتیم بر فیت دوازده و نصف عشری به تقریب.
 و این مقدار قطر کهنترین است.

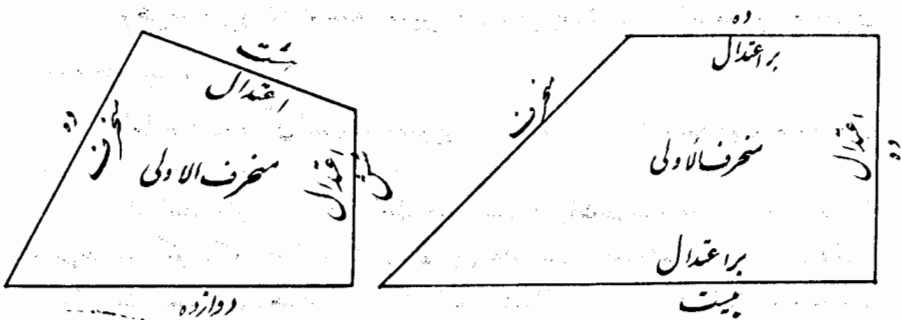
در سی و هفتم از فصل ششم

در دانستن انواع آن مربع که اوشبه المعین است

گفته شد از این پیش که مربع شبه المعین^۱ بر چهار نوع است:

نوع نخستین از آن است که سه پهلویش بر اعتدال باشد و یک پهلو
 منحرف بر این کردار [ش ۸۵].

و این بر دو ضرب باشد ضربی آن بود که در ازای کهنترینش چند عمود
 باشد، و ضرب دوم آن بود که مخالف یکدیگر باشد بر این کردار [ش ۸۶]

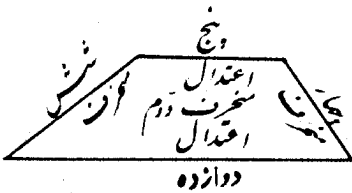


ش ۸۶

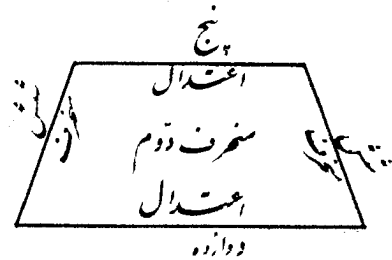
ش ۸۵

که درازای کهنترین که هشت است مانند هشت عمود هشت بود، اما عمود شش باشد و آن^۱ هشت اما درازای کهنترین شش باشد عمود هشت^۲.
و مساحت تکسیر هر دو بر یک عمل باشد باز گوئیم در باب سی و هشتم ازین فصل، و هر مربعی شبه المعین^۳ باشد بر این کردار که گفتیم او را منحنرف الاولی خوانیم.

اما نوع دوم آن است که دو پهلوی درازاش برابر یکدیگر بر اعتدال بود، و دو پهلوی عرض برابر یکدیگر بر انحراف بود^۴ بر این کردار [ش ۸۷].
و این نوع نیز دو ضرب باشد: ضرب^۵ این است که گفتیم هر دو پهلوی عرضش بر یکی مقدار بود، و ضرب دوم آن بود که پهلوی^۶ از عرض مهتر از آن دیگر بود بر این کردار [۸۸].



ش ۸۸



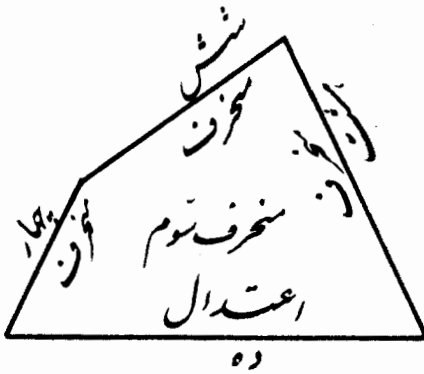
ش ۸۷

و هر مربعی را که او شبه المعین^۳ بود و بر این کردار باشد ما او را منحنرف دوم خوانیم.

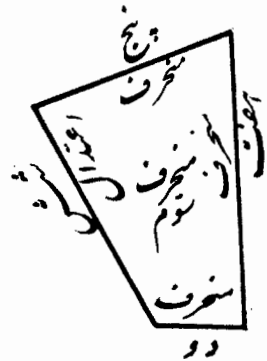
اما نوع سوم آن است که پهلوی^۶ بر اعتدال باشد و سه پهلو منحنرف،

- ۱- اصل: واز ۲- اصل چنین است عبارات درهم ریخته و ظاهراً این را می‌خواهد بگوید که یکبار درازای کهنترین هشت است و عمودش، و بار دوم برعکس درازا شش است و عمود هشت. ۳- اصل: شبه المعین. ۴- اصل: بر منحنرف. درعکس حالت تراشیدگی و دستکاری مشهود است. ۵- ظاهراً: ضربی ۶- اصل: پهلوی

و بر آن مقدار که افتد مخالف یکدیگر . و او نیز بر دو ضرب بود [ش ۸۹ و ۹۰] بر این کردار که بنمودیم . و او منحرف [است] ، و او را منحرف سوم خوانیم .

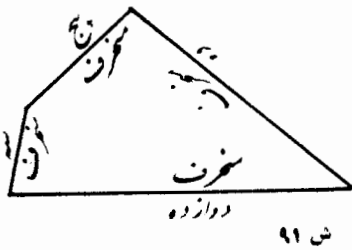


ش ۸۹



ش ۹۰

اما نوع چهارم آن است که هر چهار پهلویش نه بر اعتدال باشد ، منحرف بود بر این کردار [ش ۹۱]



ش ۹۱

و مساحت هر یک را شرح کنیم بعد از این ، اگر خدای خواهد عزوجل . و این کفایت است اندر شناختن آنچه گفتیم . والله المعین والموفق .

در سی و هشتم از فصل ششم

در مساحت آن مربع شبه المعین ۱ که بر کردار منحرف اولی است

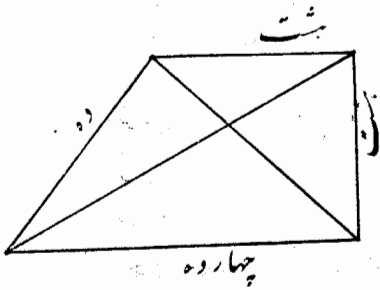
اما مساحت منحرف الاولی از دو گونه باشد: گونه ای آن است که جمله را به یک بار شمار کنیم ، و گونه دوم آن است که او را به دو باره ببریم و پس شمار کنیم . و ما هر دو گونه را شرح کنیم .

اما وجه آن که به یک بار شمار کنیم آن است که گرد آریم هر دو طولش را

و نیمه [ا]ش فرازگیریم و ضرب کنیم در عمودش یعنی پهلوئی مساحت عرضش که بر اعتدال باشد آنچه برود تکسیر او بود .

مثالش: چنانکه ما را مثلثی بود از جمله شبه المعین که او را منحرف - الاولی خوانند [ش ۹۲] که پهلوئی منحرف اوده بود، و طول کپین هشت باشد، و طول مهین چهارده، و عمودش که پهلوئی عرض است هم هشت بود، خواستیم که تکسیر سطحش بدانیم: گرد آوردیم مساحت هر دو طولش را یعنی هشت

و چهارده، بر آمد بیست و دو، دو نیمه کردیم بماند یازده، ضرب کردیم او را در هشت که عمود است بر فث هشتاد و هشت، و این مقدار تکسیر سطح اوست . و گر خواهیم که مقدار مساحت هر دو قطرش را بدانیم ضرب کنیم هر دو پهلوئی کهترین هر یک را در مثل خویش،

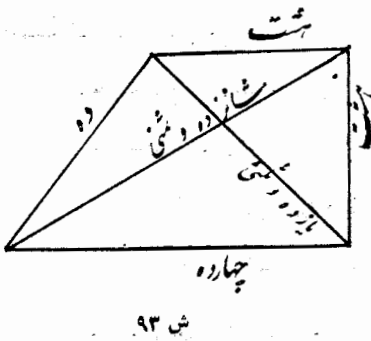


ش ۹۲

اگر قطر کهترین خواهیم که معلوم گردانیم، و جمله را گرد آوردیم و جذرش بازگیریم آنچه برود مساحت قطر کهترینش باشد، و گر قطر بزرگترینش را خواهیم هر دو پهلوئی بزرگترش را ضرب کنیم یعنی عمود و طول زیرین را در مثل خویش، و گرد آوریم و جذر بازگیریم، و آنچه حاصل آید قطر بزرگش باشد .

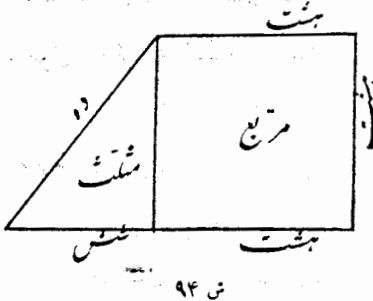
مثالش: همین منحرف الاولی را که هر دو پهلویش هشت هشت است و منحرف ده و طول زیرین چهارده بر این کردار [ش ۹۳]

و قطر کهترین یازده و ثلثی، و مهترین شانزده و ثمنی، خواستیم که مقدار قطر هاش بدانیم. ضرب کردیم هشت را در مثل خویش بر آمد شصت و چهار، و هشت دیگر را هم در مثل خویش ضرب کردیم بر آمد شصت و چهار،



گرد آورديم صد و بيست و هشت بود
 جذرش باز گرفتيم برفت يازده [و] نلثی
 به تقريـب. اين مقدار قطر كه ترينش است.
 از بهر قطر مهترين را ضرب كرديم
 چهارده را در مثل خویش صد [و] نودو
 شش حاصل آمد ضرب كرديم پهلوى
 عمود را كه هشت است برفت شصت و چهار ، گرد آورديم بر آمد دويست و
 بيست جذرش باز گرفتيم برفت شانزده و ثمنی به تقريـب . و اين مقدار قطر
 مهين است .

در مساحت تكسير بر وجهی ديگر : و گر خواهيم كه اورا به دو پاره ببريم
 وز آن بر بدن مساحت تكسير سطحش بدانيم بگاهيم هشت - طول بالاش
 از چهارده - طول زيرين - تا بماند شش ، و حاصل شود ما را مربعی
 متساوی الاضلاع و ' مثلث قائمۀ مختلف الاضلاع هر دو بدین كردار [ش ۹۴]
 هر چهار پهلوى مربع هشت هشت و قاعدۀ مثلث شش و عمود هشت و پهلوى
 ديگر ده . پس خواستيم كه مساحت تكسير جمله بدانيم ضرب كرديم پهلوى
 طول مربع متساوی الاضلاع را كه هشت است در عرضش كه هشت است بر آمد
 شصت و چهار ، اين تكسير سطح اين مربع است نگاه داشتيم . پس ضرب كرديم



نيمۀ قاعدۀ مثلث را كه سه است در مساحت
 عمودش كه هشت است برفت بيست و
 چهار و اين تكسير اين مثلث است ، تكسير
 مربع و مثلث گرد آوريم شصت و چهار و
 بيست و چهار ، بر آمد هشتاد و هشت و اين

جملهٔ تکسیر این مربع منحرف الاولی است .
 و همچنین کنیم هر مربعی را که به یک بار بتوانیم^۱ ببریم به مثلث و مربع،
 و آنچه باشد و عمل کنیم بر این کردار که گفتیم .

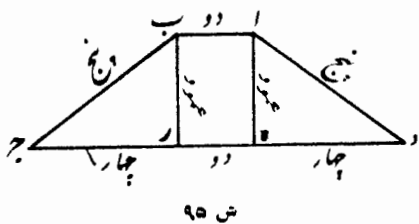
در سی و نهم از فصل ششم

در مساحت آن مربع شبه المعین^۲ که او منحرف دوم است^۳

اما مساحت تکسیر منحرف دوم همچون مساحت تکسیر منحرف
 اولی است از دو نوع : یا بجملة اما بریده به سه پاره به مربعی و دو مثلث
 مساحت کرده هر یک را و گرد آورده، چنانکه یاد کرده ایم در مساحت تکسیر
 منحرف الاولی .

ولیکن آن باشد که منحرف دوم را عمود که برخیزد از میانه بود
 ازین طول تا آن طول بر خلاف عرض و عمود اولی منحرف عرض باشد،^۴ از
 آنکه یک پهلوی [ی] عرضش راست بود و منحرف دوم را هر دو پهلوی عرض
 منحرف بود و بر خاستن عمود منحرف دوم بعضی ظاهر تر و بعضی پوشیده تر
 باشد و ظاهر کردنش به شمار مسقط حجر اعظم .

اما آنکه ظاهر بود آن بر این کردار [۹۵]



باشد که اندرین منحرف دوم است
 که هر دو پهلوی عرضش پنج پنج است،
 و طول بالاش که خط ا ب است دو است،
 و طول دراز ترینش که زیر است که

ده رج است ده؛ و دو عمود بر او یکی خط ا ه و دوم خط ه ب ر، مربع

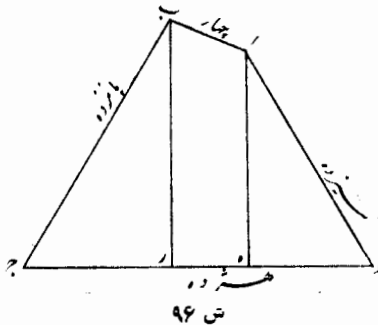
۱- اصل: نتوانیم . ۲- اصل: شبه المعین .

۳- اصل: در مساحت آن مربع که شبه المعین است کی منحرف دوم. (از فهرست

اول کتاب ص ۱۶ تصحیح شد). ۴- ظاهر عبارت پریشان است. ۵- اصل: خطی

منحرف دوم را به سه پاره کرد به مربع مستطیل و دو مثلث مختلف الاضلاع . و برخاستن عمود از پهلوی دراز ترین از نقطه $ه$ ی و $ری$ معلوم است از بهر آنکه چون خط $اب$ که مساحت طول بالاست یعنی دو، از طول زیرین که ده است بیفکنیم بماند هشت ، چون هشت را دو نیمه کنیم آن بود که چهار از $ا$ خط دراز ترین به جانب راست شده $ب$ بود ، و چهار دیگر سوی چپ ، یعنی خط $ده$ و $ر ج$ ، و هر یک قاعده آن دو مثلث باشد . و دو $ا$ مسقط حجر باشد هر دو مانده یکدیگر و بربیک اندازه ، و آن $ا$ خط $ه$ ر $ا$ پهلوی مربع $اب$ ر بود مانده خط $اب$ که پهلوی بالاین است .

و چون چنین گشت مقدار عمودش آسان بود بدانستن : اما آن $ا$ بود که ابتدا کنند از نقطه $ه$ $اب$ ر $ه$ بیمایند تا نقطه $ا$ و $ب$ $ه$ که عمود بییوند بدو ، اما آن بود که از مسقط حجرش بیرون آرند ، چنانکه یاد کرده ایم . اما اگر منحرف دوم بر کرداری دیگر باشد ، یعنی که پهلوی دیگر که منحرف باشد کهتر او مهتر باشد از جانب $ا$ دیگر ، پس برخاستن عمودش برخلاف این باشد که یاد کردیم ، و دانستن مسقط حجرش دشوارتر باشد ، از بهر آنکه عمود از نقطه $[ای]$ بر خیزد که جز از حساب بیرون نیاید مگر ابتدا پیمودنش را .



و آن بر این کردار باشد [ش ۹۶]
که منحرف دومی بود که پهلوی بالاش
چهار بود ، و پهلوی منحرف سیزده ،
و پهلوی دیگر منحرف پانزده ، و طول
درازیش هر ده ، و دو عمود از او برخاسته

- ۱- اصل : بر ۲- اصل : او ۳- اصل : از ۴- اصل : و
۵- مفهوم نشد . ۶- اصل : جانبی

از نقطه ه [و] ر ، پیوسته به نقطه [های] ا [و] ب ، که هر دو عمود نامعلوم بود که چند است، و این مربع بدان دو عمود سه پاره گشته ، مربعی مستطیل و دو مثلث مختلف الاضلاع ، که قاعده هر يك مثلث یعنی که خط [های] ده و ر ج نامعلوم بود . پس چون ضلع بالابین که چهار است از طول زیرین بکاستیم که هژده است ، بماند چهارده ، دو نیمه نتوانستیم کردن که جانبی کمتر بود و جانبی مهتر ، و دانستن این را شماری است .

و آن، آن است که بیفکنیم خط اب که خط طول است بالایی که هست چهار ، از طول بزرگترین زیرین که هست هژده یعنی خط د ج ، بماند چهارده یعنی خط ده [و] ر ج ، و چون چنین بود ، ما از او مربعی فرو نهاده باشیم تا هر دو مثلث ، مثلثی شده باشد که يك پهلو چهارده و يك پهلو پانزده و يك پهلو سیزده . پس همی خواهیم که مقدار خط د ه که مسقط حجر اصغر است و مقدار خط ر ج که مسقط حجر اعظم است بدانیم چنانکه اندر دانستن مسقط حجر اعظم و اصغر گفته ایم اندر مساحت مثلثات .

و در اینجا نیز مثالی یاد کنیم همچنین این دو مثلث را که مربعی از او برفته ایم تا مثلثی بمانده است که پهلویش چهارده است ، و پهلوئی پانزده ، و پهلوئی سیزده . پس ضرب کردیم پهلوئی بزرگترین را در مثل خویش که پانزده است برفت دو بست و بیست و پنج ، و پهلوئی کترین را که سیزده است در مثل خویش ضرب کردیم برفت صد و شصت و نه ، کمتر از بیشتر بکاستیم بماند پنجاه و شش ، ببخشیدیم بر قاعده که چهارده است برفت چهار ، بر چهارده فزودیم هژده گشت ، دو نیمه کردیم نیمه [ا] ش نه آمد . این مسقط حجر اعظم است و مقدار خط ر ج است . و نه را که مسقط حجر اعظم است بکاستیم از چهار [ده] قاعده بماند پنج ، این مسقط حجر اصغر

است . و مقدار خط ده از این منحرف دوم پنج است و خط ه را چهار است و خط ر ج نه است ، جمله هژده .

چون این دانسته شد و چون خواهیم که مقدار عمود ه با ب ر بدانیم همچنان عمل کنیم که یاد کرده ایم در دانستن عمودهای مثلث ، و مثالی در اینجا بنمودیم هم در منحرف دوم که عمودش چند است ؟ ضرب کردیم نه را که خط ر ج است که او مسقط حجر اعظم است در مثل خویش ، بر آمد هشتاد و یک ، و ضرب کردیم پانزده را که خط ب ج است که او پهلوی بزرگتر است در مثل خویش بر [آمد] دویست و بیست و پنج ، و هشتاد و یک را ازو بکاستیم ، بماند صد و چهل و چهار ، جذر فراز گرفتیم باز آمد دوازده . این مقدار مساحت عمود خط ب ر است که در منحرف دوم است .

و چون خواهیم که مسقط حجر اصغر بیرون آریم همچنان عمل کنیم : پنج را در مثل خویش ضرب کنیم بیست و پنج بود ، و سیزده را که پهلوی کبوتر است ضرب کنیم در مثل خویش ، برود صد و شصت نه ، و بیست و پنج را ازو بکاهیم ، بماند صد و چهل و چهار ، جذرش باز گرفتیم ، برود دوازده . و این مقدار عمود ه است . و این بسنده است .

چون عمودش دانسته شد خواستیم که بجملة تکسیر مساحت مربع منحرف دوم کنیم ، گرد آوردیم هر دو طولش را ، یعنی خط اب که چهار است باخط د ج که هژده است ، بجملة بود بیست و دو ، نیمه [ا]ش فراز گرفتیم یازده ، و ضرب کردیم در دوازده که خط ه عمود است بر آمد صد [و] سی و دو . و این مساحت تکسیر سطح منحرف دوم است .

و گریزیده خواهیم او را به سه پاره کرده : یکی به مربع مستطیل که دوازده طولش است و چهار عرض ، یکی خط ه و ب ر طول است و خط

۱ ب و ۵ ر عرض است ، پس ضرب کردیم طول را که دوازده است در عرض که چهار است برفت چهل و هشت ، و این تکسیر این مربع است نگاه داشتیم . پس آن مثلث را که قاعده او پنج است یعنی خط ده و پهلوئی سیزده یعنی خط ۱ د و پهلوئی دوازده یعنی خط ۱ ه [. . . .] پس ضرب کردیم دو [و] نیم را که نیمه قاعده است در دوازده که عمود مثلث است برفت سی ، و او تکسیر این مثلث است ، نگاه داشتیم . پس ضرب کردیم نیمه قاعده مثلث ب ر ج را که هست چهار و نیم یعنی خط ر ج در عمودش که دوازده است یعنی خط ر ب ، برفت پنجاه و چهار ، و این مساحت تکسیر این مثلث است . پس هر سه را گرد آوردیم : پنجاه و چهار ، و سی را ، و چهل و هشت را ، جمله صد و سی و دو [بود] . و این مساحت تکسیر این منحرف دوم است . و این بسنده است .

در شمار مساحت قطرهاش - چون خواهیم که مقدار قطر مهینش بدانیم یعنی خط ا ج برفزاییم^۱ طول بالابین کهترین را یعنی خط اب را که چهار است بر مسقط حجر اعظم یعنی خط ر ج که نه است تا شود سیزده ، پس ضرب کنیم در مثل خویشتمش تا بر آید صد و شصت و نه ، پس برفزاییم^۱ عمود را در مثل خویش ضرب کرده ، صد و چهل و چهار ، تا شود جمله سیصد و سیزده ، پس جذرش فراز گرفتیم ، برود از جذر هفده و ثلث و ربع و عشر به تقریب ، که جذر اصم بود . و این مساحت قطر ا ج است .

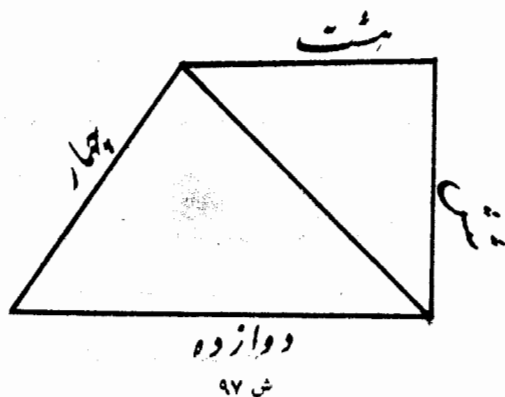
وگر قطر کهتر خواهیم که بدانیم یعنی خط بد برفزاییم^۱ مسقط حجر اصغر یعنی ۵ د که پنج است بر خط اب که طول بالایی است چهار تا شود نه ، پس در مثل خویشتمش ضرب کردیم تا بر آید هشتاد و نه ، نگاه داریم ، پس خط اه را که خط عمود است در مثل خویش ضرب کردیم

دوازده در دوازده، برآمد صد و چهل چهار، بر او افزودیم جمله شد دو بیست و بیست و پنج، جذرش باز گرفتیم، برفت از جذر پانزده، و این مقدار قطر بد است. و این کفایت است اندر این معنی.

در چهارم از فصل ششم

در دانستن مساحت آن مربع که شبه‌المعین بود که او را منحرف سه‌ایم و چهارم خوانند

و گر چنان باشد که ما را مربعی شبه‌المعین^۱ بود که او از ضرب منحرف سه‌ایم و چهارم بود و یا زمینی بود بر آن کردار و خواهیم که مساحت تکسیرش بدانیم بپریم او را به قطر تا شود دو مثلث، پس مساحت تکسیر هر مثلثی بیرون آریم و تکسیرشان را گرد آریم چنانکه گفته‌ایم در مساحت مثلثها.



و مثالی در اینجا یاد کردیم زمینی را که او منحرف سوم بود بر این کردار [ش ۹۷] پهلوی راست بر اعتدال و مساحتش دوازده، و پهلوی دوم شش، و پهلوی سوم هشت، و

پهلوی چهارم چهارم. پس او را دو نیمه کردیم به خط قطری که بکشیدیم بر میانش بر این کردار باشد بخط اب دو مثلث. پس خواستیم که مقدار مساحت قطرش که بکشیدیم بدانیم که چند است؟

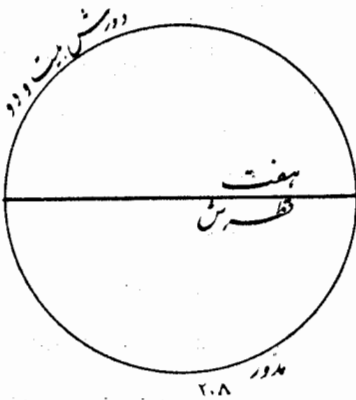
ضرب کردیم پهلویش را که شش است در مثل خویش برآمد سی و

شش، و پهلوی سوم را که هشت است ضرب کردیم در مثل خویش بر آمد شصت و چهار، جمله گرد آوردیم صد بود، جذرش باز گرفتیم برفت از جذر ده. بدانستیم که قطرش ده است.

اکنون ما را دو مثلث حاصل آمد که پهلوی يك مثلث شش است، و دوم پهلوی هشت، و سوم پهلوی ده، و مثلث دوم را پهلویی^۱ دوازده و پهلویی^۱ چهار، و پهلویی^۱ ده.^۲ پس از او مساحت تکسیر مثلثات [که] گفته [ا]یم هر دو را جدا جدا^۲. پس تکسیر مساحت هر دو مثلث برهم فزاییم^۳ آنچه برود جمله مساحت تکسیر این منحرف سوم او چهارم بود. و این کفایت است اندرین معنی.

در چهل و یکم از فصل ششم

در مساحت مدوری او زمینی که بر آن کردار بود قطرش



ش ۹۸

اگر ما را مدوری باشد او زمینی مدور، و خواهیم که مساحت تکسیر سطحش کنیم ضرب کنیم مساحت نصف قطر او را در مساحت نیمه گردش^۴ او، آنچه حاصل آید از ضرب مساحت جمله تکسیر سطحش بود.

مثالش: ما را زمینی بود مدور

بر این کردار [ش ۹۸] که قطرش هفت

- ۱- اصل: پهلوی ۲-۲: عبارت فاصله این دورقم پریشان است. مؤلف می خواسته است بگوید که (بهمان روشی که در تکسیر مثلثات گفته ایم تکسیر این دو مثلث را بدست می آوریم و باهم جمع می کنیم) ولی کلماتی افتاده و عبارت را درهم ریخته است.
- ۳- اصل: فزاییم ۴- شاید: گردش دور.

و گردش دورش بیست و دو بود. پس ضرب کردیم نیمه قطر او را که سه و نیم است در یازده که نیمه گردش دور اوست، برفت سی و هشت و نیم. و این مساحت تکسیر سطح این مدور است.

وجهی دیگر - وگر بدراهی دیگر خواهیم، ضرب کنیم قطر او را در مثل خویش، و از آن مبلغ که گرد آید سبع و نصف سبع او از او بیفکنیم، آنچه بماند مساحت تکسیر آن مدور بود.

مثالش : مر همان مدور را که قطر او هفت بود و دورش بیست و دو، پس هفت را در مثل خویش ضرب کنیم، برفت چهل و نه، سبع و نصف سبع او فراز گرفتیم ده و نیم بود، از او فرو نهادیم بماند سی و هشت و نیم. این مساحت تکسیر این مدور است.

وجهی دیگر - وگر به راهی دیگر خواهیم، ضرب کنیم ربع گردش دور او را در جمله قطر او، آنچه حاصل آید مساحت تکسیر او بود.

مثالش : همان مدور را که قطر او هفت است و دورش بیست و دو، ربع دور او فراز گرفتیم، پنج [و] نیم بود، ضرب کردیم در هفت که قطر او است، برفت سی و هشت و نیم. این مساحت تکسیر این مدور است.

وجهی دیگر - وگر خواهیم، ضرب کنیم قطر او را در مثل خویش و آن مبلغ را ضرب کنیم در یازده، و جمله را بیخشیم بر چهارده، آنچه برود تکسیرش بود.

مثالش : مدوری را که قطر او هفت بود ضرب کردیم در مثل خویش برفت چهل و نه، پس در یازده ضرب کردیم برفت پانصد و سی و نه، بیخشیدیم بر چهارده، برفت سی و هشت و نیم. و این تکسیر این مدور است. و این کفایت است.

وجهی دیگر - وگر خواهیم، ضرب کنیم قطر او را در نیمه گردش دور،

آنچه را برود دو نیمه کنیم، آنچه بماند تکسیر مدور بود .
 وجهی دیگر - و گر خواهیم، ضرب کنیم قطرش را در دورش، و ببخشیم
 بر چهار، آنچه برود تکسیرش بود .
 و این کفایت است اندرین معنی . والله المعین .

در چهل و دوم از فصل ششم

در دانستن دور مدور از قطرش که معلوم بود

اگر قطر مدور معلوم باشد ما را و گردش دور مدور از قطرش، ضرب
 کنیم قطرش را در سه و سبعی، آنچه برود گردش دور باشد .



ش ۹۹

مثالش : ما را مدوری بود که
 قطرش ده بود برای این کردار [ش ۹۹]
 و گردش دور ندانستیم که چند است ،
 خواستیم که بدانیم . ضرب کردیم ده
 را در سه و سبعی ، برفت سی و یک و سه
 سبع . و این گردش دور این مدور است .

وجهی دیگر گونه - اگر خواهیم بر عملی دیگر ، ضرب کنیم قطر
 را در مثل خویش ، و پس ضرب کنیم آن مبلغ را مادام در ده ، آنچه را
 برود جذرش بازگیریم ، آنچه حاصل آید گردش دورش بود .

مثالش: همان مدور که قطرش ده است ضرب کردیم در مثل خویش ،
 بر آمد صد ، پس او را در ده ضرب کردیم ، حاصل آمد هزار ، جذرش باز
 گرفتیم ، برفت از جذر سی و یک و سه سبع . و این مقدار مساحت گردش
 دور این مدور است .

و این کفایت است اندرین معنی .

در چهل و سوم از فصل ششم

در دانستن قطر مدور از دورش که معلوم بود

اگر چنان بود که ما را مساحت دور مدور معلوم باشد و قطرش مجهول و خواهیم که بدانیم از مساحت گردش دورش، ببخشیم گردش دور مدور را بر سه و سبعی، آنچه برود مقدار مساحت قطر آن مدور بود.
مثالش: مدوری بود ما را که گردش دورش بیست و دو بود و قطرش نامعلوم بود، خواستیم که بدانیم قطرش را از دورش. ببخشیدیم دورش را که بیست و دو است بر سه و سبعی، برفت هفت. و این مقدار مساحت قطرش است. بر این کردار باشد جمله بیرون آوردن قطر از دور.
و این کفایت است اندر این معنی.

در چهل و چهارم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مدور از گردش دورش

اگر خواهیم که تکسیر سطح مدوری را بر زمین مدور کنیم از گردش دورش، ضرب کنیم دور را در مثل خویشتمش، و آنچه را برود ببخشیم بر هشتاد و هشت، و آنچه را برود ضرب کنیم در هفت، آنچه حاصل آید تکسیر سطح آن مدور بود.
مثالش: چنانکه ما را مدوری بود که دورش بیست و دو بود، خواستیم که مساحت تکسیر سطحش بدانیم. ضرب کردیم دورش را که بیست و دو است در مثل خویش، برفت چهارصد و هشتاد و چهار، ببخشیدیم او را بر هشتاد و هشت، برفت پنج و نیم، ضرب کردیم او را در هفت برفت سی و هشت و نیم. و این تکسیر این مدور است.

وجهی دیگرگونه : اگر خواهیم، ضرب کنیم دورش را در مثل خویش، و آنچه را گرد آید سه چهار یک او بر او فزاییم، و آنچه جمله [۱]ش را ببخشیم بر بیست و دو، و آنچه برود تکسیر سطح آن مدور بود.

مثالش : مدوری را که دورش بیست و دو است، ضرب کردیم بیست و دو را در مثل خویشتنش برفت چهار صد و هشتاد و چهار، بر او افزودیم سه چهار یک او که بود سیصد و شصت و سه، حاصل آمد هشتصد و چهل و هفت، ببخشیدیم او را بر بیست و دو، برفت سی و هشت و نیم. و [این] تکسیر مساحت سطح این مدور است. والله المعین .

درِ چهل و پنجم از فصل ششم

در دانستن چندی قطر مدور از تکسیر سطحش

اگر خواهیم که مساحت قطر مدور بدانیم از تکسیر سطحش، ببخشیم تکسیر سطح مدور را بر یازده، و آنچه برود ضرب کنیم در سه، و آنچه را گرد آید بر فزاییم بر تکسیر مدور، و آن جمله را جذر باز گیریم، آنچه برود از جذر او قطر مدور بود.

مثالش : مدوری بود که تکسیر سطحش سی و هشت و نیم بود، خواستیم که قطرش بدانیم، ببخشیدیم سی و هشت و نیم را بر یازده، برفت سه و نیم، ضرب کردیم او را در سه برفت ده و نیم، بر افزودیم بر تکسیر سطحش که سی و هشت و نیم است برفت چهل و نه، جذرش فراز گرفتیم برفت هفت. و این مساحت قطر آن مدور است.

و این کفایت است. والله المعین .

درِ چهل و ششم از فصل ششم

در دانستن دور مدور از مساحت تکسیرش که معلوم بود

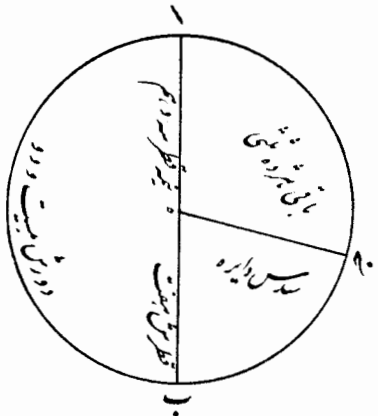
اگر خواهیم که دور مدور بدانیم از مساحت تکسیرش، ببخشیم مساحت تکسیر سطحش را بر هفت، و آنچه برود ضرب کنیم در هشتاد و هشت، آنچه برود از جذر، آن گردش دور مدور بود.

مثالش: مدوری را که تکسیر سطحش سی و هشت و نیم بود، ببخشیدیم بر هفت برفت پنج و نیم، ضرب کردیم او را در هشتاد و هشت حاصل آمد چهار صد و هشتاد و چهار، جذرش فراز گرفتیم برفت بیست و دو. این دور مدور است.

درِ چهل و هفتم از فصل ششم

در مساحت پاره‌ای یا از مدور یا از زمینی که بر آن کردار بود

اگر خواهیم که پاره‌ای را از مدور یا از زمینی مدور مساحت تکسیر سطحش بدانیم، ضرب کنیم نیمه قطر مدور را در نیمه قوس گردش آن دور، و آنچه حاصل آید از ضرب، او تکسیر سطح از پاره‌ای از آن مدور [بود].



مثالش: چنانکه مدوری بود که دورش بیست و دو و قطرش هفت، بر این کردار [ش ۱۰۰] که در دایره مدور ab ج نموده‌ایم، و گردش دور ab بیست و دو است بر مرکز o ، و خط oa بکه قطر است هفت است، و نیمه [ش ۱] که خط ob است سه و نیم است، و خط oe که مدور را بپریده است هم سه و نیم

است چند نیمه قطر، و خط ج ب پاره‌ای^۱ گردش است از دور، و او سه و دو ثلث است از بیست [و] دو که مدور است، و پاره ج ه ب از مدور ا ب ج سدس دایره است، از بهر آنکه سه و دو ثلث، سدس بیست [و] دو باشد.

پس خواستیم که مساحت تکسیر سطح این پاره ج ه ب بدانیم که چند است؟ ضرب کردیم سه و نیم را [که] نصف قطر است در نیمه گردش ج ب که یکی و نصف و ثلثی است، برفت شش و ربع و سدسی، و این تکسیر پاره‌ای^۱ از این مدور است. و جمله پاره‌های مدورها را همچنین بدانیم تکسیر - هاشان.

پس خواستیم که تکسیر مساحت آن باقی بیشترین مدور بدانیم یعنی پاره گردش دور ج ا ب که او هژده است و ثلثی. پس ضرب کردیم سه و نیم را در نیمه [ا] ش که بود نه و سدسی، برفت سی [و] دو و نصف سدسی. و این مساحت تکسیر قطع بزرگترین این مدور است. و چون هر دو تکسیر را گرد آوردیم، بر آمد سی و هشت و نیم، و او جمله تکسیر این مدور است.

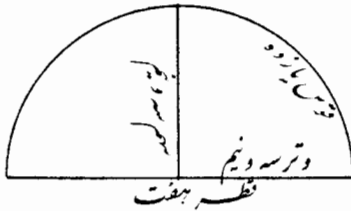
و این کفایت است.

در چهل و هشتم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مقوسی یا زمینی بر آن کردار که او چند نیمه دایره است

اگر ما را مقوسی بود چند نیمه دایره یا زمینی بر آن کردار، و خواهیم که مساحت تکسیر سطحش کنیم، باید که نخستین بیماییم قوس او را و سهمش را و وترش را، و نگاه کنیم اگر یابیم مقدار سهمش را چند نیمه وتر آن باشد که آن مقوس چند نصف دایره بود و وتر و قطرش هر دو یکی باشد.

پس چون خواهیم که تکسیرش کنیم ضرب کنیم نیمه قطر را در نیمه قوس آن مقوس آنچه حاصل آید مساحت تکسیر سطح آن مقوس باشد.



ش ۱۰۱

مثالش: چنانکه ما را زمینی

مقوس بود براین کردار [ش ۱۰۱] که مساحت قوسش یازده بود، و وتر هفت، و نیمه وتر سه و نیم، مانده سهم که سه و نیم است. پس بدانستیم که قطر [و] وتر هر دو یکی است، و مقوس چند نیمه دایره است.

خواستیم که تکسیر سطحش بیرون آریم. ضرب کردیم نیمه قطرش را که سه و نیم است در نیمه قوس آن مقوس که پنج است و نیم، حاصل آمد از ضرب نوزده و [و] ازو، یعنی این مساحت تکسیر سطح آن مقوس است. و این کفایت است.

در چهل و نهم از فصل ششم

در مساحت مقوسی یا زمینی بر آن کردار که او مهتر و کهنتر از نیمه دایره بود

اگر ما را مقوسی بود مهتر او کهنتر از نیمه دایره یا زمینی بر آن کردار، و خواهیم که تکسیرش کنیم، باید که بپیماییم قوس وتر و سهمش را چنانکه گفته ایم. اگر یابیم سهمش را کمتر از نیمه وترش آن بود که آن مقوس کهنتر از نیمه دایره بود، و اگر یابیم سهمش را مهتر از نیمه وترش آن باشد که آن مقوس مهتر از نیمه دایره بود. و قطر [و] وترشان هر یک جدا بود.

و از بهر مساحت تکسیرش محتاج باشیم بدانستن قطر، و چنان

۱- چنین است در اصل. اما باید نوزده و ربع باشد.

بدانیم که ضرب کنیم نیمه وترش را در مثل خویشتمش، آنچه را گرد آید ببخشیم و سهیم، آنچه را برود برفزاییم بر سهیم، آنچه بیفزاید با سهم آن مقدار قطر آن دایره بود که آن مقوس ازو پاره‌ای باشد. و او را قطر محفوظ خوانیم و نگاه داریم.



مثالش: مقوسی بود ما را بر این کردار [ش ۱۰۲] که قوسش بوده، و وترش بود هشت، و نیمه وتر بود چهار، و سهمش

بود دو، پس بدانستیم که مقوس کهتر از نیمه دایره است که سهمش از نیمه وتر کمتر بود. و خواستیم که قطر آن دایره بدانیم که این مقوس ازو پاره‌ای است.

ضرب کردیم چهار را که نیمه وتر است در مثل خویشتمش، بر رفت شانزده، ببخشیدیم او را بر سهیم، بر رفت هشت، بر دو افزودیم که سهم است، بر رفت [ده]، این قطر دایره است نگاه داشتیم، و او را قطر محفوظ خواندیم.

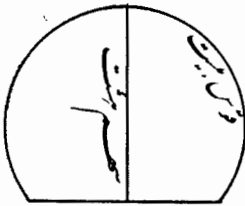
وجهی دیگر: چون خواهیم که تکسیر مقوس کهتر او مهتر نیم دایره کنیم، بعد آنکه قطر آن دایره بدانسته باشیم، ضرب کنیم نیمه قطر محفوظ را در نیمه قوس آن مقوس، و آنچه را گرد آید از ضرب نگاه داریم، و او را تکسیر محفوظ خوانیم. پس بکاهیم سهم آن مقوس از نیمه قطر محفوظ کم از بیش، و آنچه را بماند مابین قطر و وتر خوانیم. پس ضرب کنیم مابین وتر و قطر را در نیمه وتر آن مقوس، آنچه برود بکاهیم از آن تکسیر محفوظ اگر مقوس کهتر از نیمه دایره بود، او بر-فزاییم بر تکسیر محفوظ اگر مقوس مهتر از نیمه دایره بود، آنچه بیفزاید

یا بماند آن تکسیر سطح آن مقوس باشد .

مثالش : آن مقوسی را که قوشش ده بود ، و وتر هشت بود ، و نیمه وتر چهار ، و سهمش دو ، و قطر دایره [۱] ش ده ، و نیمه قطر پنج ، خواستیم که مساحت تکسیر سطحش کنیم .

ضرب کردیم نیمه قطر را که پنج است در نیمه قوس آن مقوس که پنج است حاصل آمد بیست و پنج ، نگاه داشتیم که او تکسیر محفوظ است . پس بکاستیم دو را که سهم است از نصف قطر که پنج است بماند سه ، او مابین وتر [و] قطر است . ضرب کردیم چهار که نیمه وتر است در سه که مابین وتر و قطر است برفت دوازده . بکاستیم او را از تکسیر محفوظ که بیست و پنج است ، از بهر آنکه مقوس کهتر از نیمه دایره است ، بماند سیزده . این تکسیر سطح این مقوس است که یاد کردیم .

مثالی دیگر : هر مقوسی را که مهتر از نیمه دایره بود . زمینی بود مقوس ما را که قوشش بیست بود ، و سهمش هشت بود ، و وترش هشت بود بر این کردار [ش ۱۰۳] خواستیم که قطر دایره [۱] ش بدانیم .



ش ۱۰۳

ضرب کردیم نیمه وتر را که چهار است در مثل خویشتمش ، برفت شانزده ، ببخشیدیم بر هشت که سهم است ، برفت دو ، او را بر هشت افزودیم که سهمش است برفت ده . این قطر دایره است ، نگاه داشتیم و او را قطر محفوظ خواندیم . پس ضرب

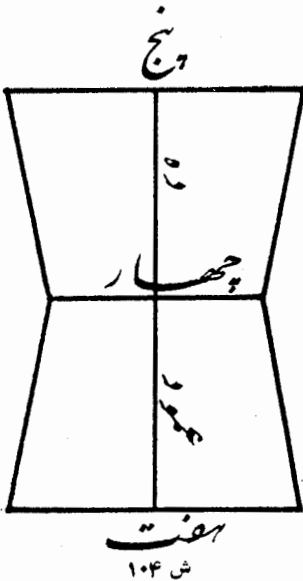
کردیم نیمه قطر را که پنج است در ده که نیمه قوس مقوس است ، برفت پنجاه ، نگاه داشتیم که او تکسیر محفوظ است . پس بکاستیم قطر را از سهم که بیشتر از او بود پنج از هشت ، بماند سه ، او مابین وتر و قطر است ، ضرب کردیم او را در نیمه وتر که چهار است ، برفت دوازده ، بر پنجاه افزودیم

که تکسیر محفوظ است، از بهر آنکه مقوس مهتر از نیمه دایره بود، برفت شصت و دو. و او تکسیر سطح این مقوس است. و این کفایت است.

در پنجاهم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مطبّلات یازمینی بر آن کردار

اگر ما را زمینی باشد مطبل، و خواهیم که تکسیر سطحش کنیم، باید که بیماییم هر دو پهلوئی عرضش را که بر اعتدال بود، و عرض میانه [ا]ش را، و عمودش را، پس برهم فزاییم مساحت هر دو عرض بر اعتدالش را، و عرض میانه [ا]ش را دوچندان کنیم و بر آن جمله فزاییم و مبلغش را ربع فزاز گیریم و در مساحت تکسیر عمودش ضرب کنیم، آنچه برود مساحت تکسیر سطحش بود.



مثالش، چنانکه ما را زمینی مطبل بود بر این کردار [ش ۱۰۴] که هر دو عرض [بر] اعتدالش یکی پنج بود، و دوم هفت، و عرض میانش چهار بود، و عمودش ده بود. پس خواستیم که [تکسیر سطحش کنیم] [بر هم فزودیم] مساحت هر دو عرض بر اعتدالش را پنج بر هفت، دوازده حاصل آمد، بیست ربعش فزاز گرفتیم، پنج بود، ضرب کردیم در عمودش که ده است، برفت پنجاه. این تکسیر ابن مطبل است. و بر این کردار باشد جمله عمل مساحت تکسیر مطبّلات. و این کفایت است اندر این معنی.

در پنجاه و یکم از فصل ششم

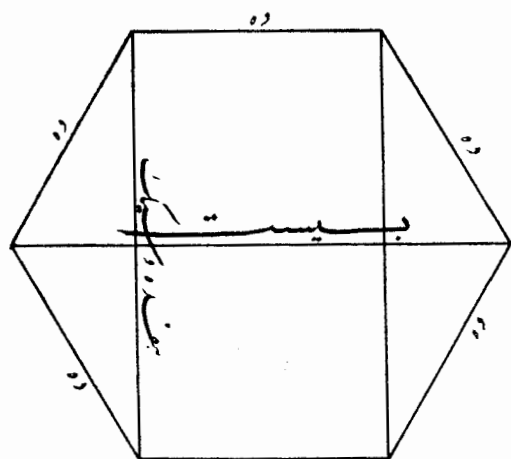
در مساحت تکسیر کثیر الاضلاع وزمینها [ی] بر آن کردار

اما مساحت تکسیر سطح شکلها [ی] کثیر الاضلاع اما زمینها که بر آن کردار بود چون پنج پهلو و شش پهلو و هفت پهلو و هشت پهلو و نه پهلو و ده پهلو و دوازده پهلو آنچه باشد از این کردار، درست نیاید تا او را بریده نکنیم به مربعات و مثلثات، و آنچه مساحت تکسیرها [ی] مربعات و مثلثات او بکنیم، چنانکه رسم است [و] گفتدایم در مساحت تکسیر مربع و مثلث، پس گرد آوریم^۱ مساحت تکسیر مربعات و مثلثات، آنچه گرد آید او تکسیر سطح آن^۲ کثیر الاضلاع باشد.

مگر مسدس مستوی الاضلاع را که به یک بار مساحت تکسیرش توانیم کردن، از بهر آنکه اوشش پهلوئی^۳ باشد که هر پهلوئی بایکدیگر راست بود و قطرش که از این گوشه تیز تا آن گوشه تیز سر برود دوبار چند یک پهلویش باشد. و هر چه جز از این باشد که گفتیم آن مسدس نه مستوی الاضلاع بود. چون خواهیم که تکسیر سطحش کنیم ضرب کنیم قطر بزرگترش را مادام درسه، و آنچه را گرد آید رباعش فراز گیریم، و در مساحت عمودش ضرب کنیم، آنچه برود مساحت تکسیر آن مسدس بود.

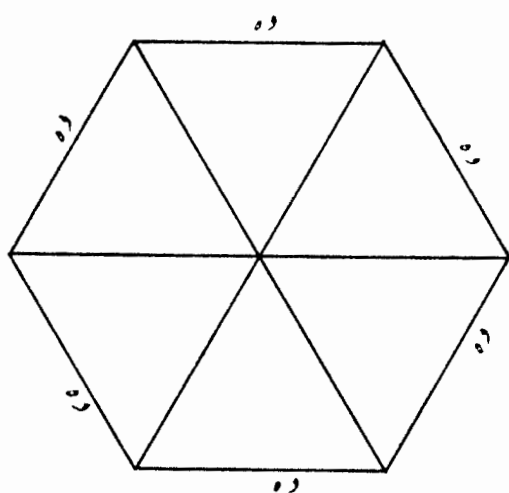
مثالش: مسدسی بود ما را که هر پهلویش ده ده بود، و قطر بزرگترش بیست بود دو چند یکی پهلو، و عمودش هفده و ثلثی بود بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۰۵]

خواستیم که مساحت تکسیر سطحش کنیم. ضرب کنیم قطرش را که بیست است در سه، برفت شصت، رباعش فراز گرفتیم، پانزده بود، در هفده و ثلثی ضرب کردیم که عمودش بود، برفت



ش ۱۰۵

آریم چنانکه گفته ایم . و بیرون آوردن مساحت هر مثلثی چنان باشد که يك



ش ۱۰۶

این کردار ، پس تکسیر سطح هر مثلثی بیرون آریم ، و آن مربع و [دو مثلث] بر هم فزاییم ، و آنچه برود مساحت تکسیر آن مسدس متساوی الاضلاع بود . و جمله شکلهای کثیر الاضلاع را هم چنین کنیم .

دویست و شصت . و این تکسیر این مسدس متساوی الاضلاع است که گفته شد . و گر خواهیم ، بیرون او را بهش مثلث متساوی الاضلاع که هر پهلو ی مثلثی ده ده باشد بر این کردار [ش ۱۰۶] و پس مساحت تکسیر هر مثلثی بیرون

مثلث بکنیم از جمله این مثلثهای ششگانه ، و او را درش ضرب کنیم ، آنچه حاصل آید مساحت تکسیر هرش مثلث بود و مساحت تکسیر این مسدس متساوی الاضلاع بود .

و گر خواهیم ، بیرون این مسدس متساوی الاضلاع را به مربعی و دو مثلث بر

در پنجاه و دوم از فصل ششم

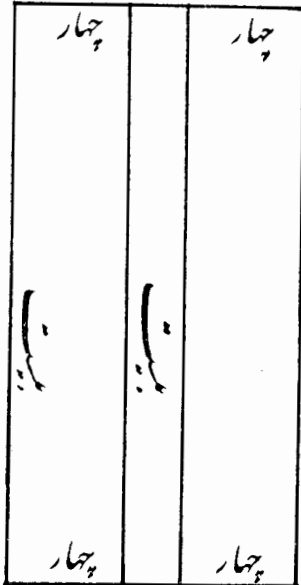
در اصول مساحت تکسیر مجسمات و مخروطات

اما مساحت تکسیر هر مجسمی که باشد از منارها و استونها و چاهها و هر چه باشد ازین کردار مربع و مثلث و مدور و جز ازین جمله با سطح طول و عرض و عمق باشد. و عمل هر يك از مربعات و مثلثات و مدورات و مقوسات جمله بر آن کردار است که گفتیم در مساحت تکسیر سطح هر يك در مساحت عمقشان آنچه برود مساحت تکسیر آن مجسم بود با طول و عرض و عمق. و هر نوعی را مثالی یاد کنیم. والله المعین.

در پنجاه و سوم از فصل ششم

در دانستن مساحت تکسیر مجسمی مربع

چون مجسمی بود ما را مربع، و خواهیم که مساحت تکسیرش کنیم



بیماییم دو پهلوئی اورا و درازای بالاش را، و مساحت هر دو پهلو را در هم ضرب کنیم و آن جمله را در مساحت طولش ضرب کنیم و آنچه برود تکسیر او بود.

مثالش: چنانکه ما را مجسمی بود که پهلو [ی] یکی جانب چهار بود، و دیگر سو هم چهار بود، و بالاش بیست بود بر این کردار [ش ۱۰۷] پس ضرب کردیم چهار در چهار، برفت شانزده، پس ضرب کردیم شانزده را در بیست، برفت سیصد و بیست. این مساحت تکسیر این مجسم مربع است. و بر این کردار بود جمله هر چه ازین نوع باشد.

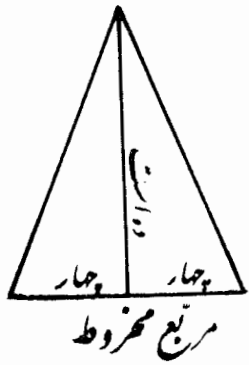
ش ۱۰۷

۱- این شکل رو نویسی است از نسخه خطی و البته مجسم (یعنی مکعب مستطیل) را نمایش نمی دهد.

در پنجاه و چهارم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مجسمی مربع مخروط

چون ما را مجسمی مربع مخروط باشد و خواهیم که تکسیرش بدانیم، ضرب کنیم مساحت پهلویی^۱ در مساحت پهلویی^۱ و آنچه را گرد آید ثلثش فراز گیریم و در مساحت بالاش ضرب کنیم، آنچه برود تکسیر او بود.



ش ۱۰۸

مثالش: مجسمی مربع مخروط بود بر این کردار [ش ۱۰۸]^۲ که بالاش ده گز بسود کشیده با سری نیز، و یک سر چهار پهلویی، [پهلویی چهار] و دیگر پهلوه همچنان چهار. پس ضرب کردیم چهار را در چهار، برفت شانزده، ثلث او را بگرفتیم، پنج و ثلثی در آمد، در ده ضرب کردیم که بالای طولش است، برفت پنجاه و سه و ثلثی، و این مساحت تکسیر این مربع مجسم مخروط تیزسر است. و بر این کردار باشد. والله المعین.

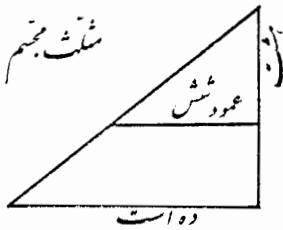
در پنجاه و پنجم از فصل ششم

در دانستن مساحت مجسمی مثلث

اگر ما را مجسمی مثلث بود، و خواهیم که تکسیر او بدانیم، باید که بیماییم قاعده و عمود او را و ارتفاع عمقش^۳. پس ضرب کنیم نصف قاعده را در مساحت عمودش، و آنچه را گرد آید ضرب کنیم در مساحت بالای عمقش، آنچه برود او تکسیر مجسم مثلث بود.

مثالش: چنانکه مجسمی مثلث بود که قاعده او ده بود، و عمود او هشت

۱- اصل: پهلوی
۲- این شکل رو نویسی است از نسخه خطی و البته مجسم (یعنی هرم) را نمایش نمی دهد.
۳- اصل: عمقش



ش ۱۰۹

بود، و بالای عمود او شش بود بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۰۹]

پس ضرب کردیم نیمه قاعده را که پنج است در عمودش که هشت است، برفت چهل، پس این جمله را ضرب کردیم در شش که ارتفاع عمق است بر [آمد] دو یست و چهل. و این تکسیر این مثلث است.

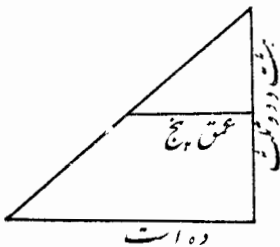
در پنجاه و ششم از فصل ششم

در دانستن مساحت مجسمی مثلث مخروط

چون ما را مجسمی مثلث مخروط باشد، و خواهیم که تکسیرش بدانیم ضرب کنیم مساحت قاعده [۱] ش را در مساحت نیمه عمودش، و آنچه را برود ثلثش را فراز گیریم و در مساحت عمقش ضرب کنیم، آنچه برود مساحت تکسیر او بود.

مثالش: چنانکه ما را مجسمی بود مخروط مثلث تیز سر بود [ش ۱۱۰]

که قاعده [۱] ش ده بود، و عمودش هشت و دو ثلث، و عمقش پنج بود.



ش ۱۱۰

پس ضرب کردیم ده را که قاعده است در چهار و ثلثی که نیمه مساحت عمودش است، برفت چهل و سه و دو ثلث، فراز گرفتیم ثلثش، بر آمد چهارده و چهار تسع، پس ضرب کردیم او را در پنج که عمق اوست، برفت هفتاد و دو و دو

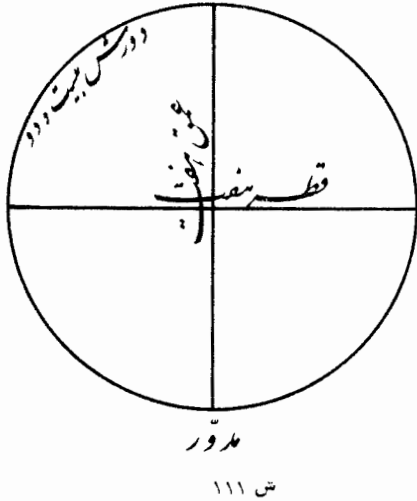
تسع. و این تکسیر این مثلث مخروط مجسم است.

و این کفایت است اندر این معنی. والله المعین .

در پنجاه و هفتم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مجسمی مدور

اگر ما را مجسمی بود مدور ، و خواهیم که تکسیر او کنیم ، قطر و دور و عمق او را بییم ، پس ضرب کنیم نیمه قطر او را در نیمه دورش ، و آنچه برود ضرب کنیم اندر عمقش ، آنچه برود تکسیر او بود .
مثالش : چنانکه مجسمی بود مدور که دورش بیست و دو بود ، و قطرش



هفت بود ، و عمقش هفت بود بر این کردار [ش ۱۱۱] پس ضرب کردیم نیمه قطر را که سه و نیم است در بازده که نصف دور است ، برفت سی و هشت و نیم ، پس ضرب کردیم او را در هفت که عمق است ، برفت دویست و شصت و نه و نیم . و این تکسیر این مدور است که گفتیم . و بر این کردار باشد جمله تکسیر ها [ی] مدور .

در پنجاه و هشتم از فصل ششم

در مساحت تکسیر مجسم مخروط مدور تیز سر

اگر ما را مجسمی باشد مدور مخروط تیز سر ، و خواهیم که تکسیرش بدانیم ، باید که نخستین مساحت دور و قطر و عمقش بدانیم ، پس ضرب کنیم مساحت نصف قطر او را در مساحت نصف دورش ، و مبلغش را ثلث فرازگیریم و در مساحت عمقش ضرب کنیم ، آنچه برود تکسیر آن مدور مجسم مخروط

تیزسر باشد.



ش ۱۱۲

مثالش: چنانکه مجسمی مخروط مدور تیزسر که قطرش چهارده بود، و دورش چهل و چهار بود، و بالای عمقش پنج بود بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۱۲]

پس ضرب کردیم هفت را که نیمه قطر است در بیست و دو که نیمه گردش دور است، برفت صد و پنجاه و چهار، پس ثلث او فراز گرفتیم بود پنجاه و یک و ثلثی، و ضرب کردیم در مساحت عمقش که پنج است، برفت دویست و پنجاه و شش و دو ثلث و این تکسیر بالای اوست.

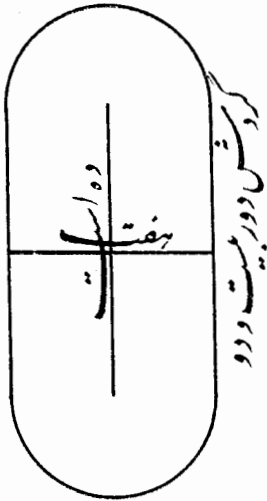
و این کفایت است اندرین معنی.

در پنجاه و نهم از فصل ششم

در مساحت مجسمی مخروط مدور از سر تا بن یگانه

اگر ما را مجسمی باشد مخروط مدور که از سر تا بن یگانه باشد، و خواهیم که تکسیرش بدانیم، نخستین بیماییم درازای عمقش را و دورش را و قطرش را، پس مساحت تکسیر سر آن مخروط بدانیم او مساحت تکسیر بنش^۱ که هر دو یکی باشد، چون بدانستیم از این دو یکی که گفتیم پس ضرب کنیم آن تکسیر را در مساحت عمقش آنچه برود تکسیر آن بود.

مثالش: چنانکه مجسمی مخروط مدور بود از سر تا بن یگانه بر این کردار [ش ۱۱۳] [که گردش دورش بیست و دو بود] قطرش هفت بود، و



مساحت عمقش ده بود. پس ضرب کردیم نیمه قطر را که سه و نیم است در نیمه دور که یازده است برفت سی و هشت و نیم. این مساحت تکسیر سرش است در ده که عمقش است، برفت سیصد و هشتاد و پنج. و این تکسیر جمله این مجسم مخروط مدور از سر تا بن یگانه است. و بر این کردار باشد جمله هر چه ازین نوع بود.

و این کفایت است. والله المعین.

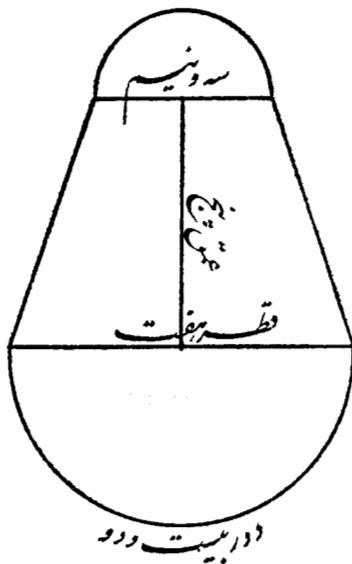
در شصتم از فصل ششم

در مساحت مجسمی مخروط مدور يك سرا فراختر و سری تنگتر

اگر ما را مجسمی مخروط مدور که سری فراختر و سری ^۲ تنگتر باشد، و خواهیم که تکسیر او کنیم، باید که مساحت قطر و دور هر دوسرو عمقش کرده باشیم، و از آن تکسیر هر دوسر بیرون آورده باشیم، و جذر-شان باز گرفته، پس چون خواهیم که تکسیر آن مخروط مجسم کنیم، ضرب کنیم جذر یکی سر ^۲ را در جذر تکسیر آن سردیگر، و آنچه را گرد آید هر دو تکسیر سرشان بر او فزاییم، و جمله راسیک فراز گیریم، و در عمقش ضرب کنیم، آنچه برود مساحت تکسیر آن مخروط مجسم مدور سروبن مخالف باشد.

مثالش: مجسمی مخروط مدور بود مخالف سروبن، بر این کردار

که بنمودیم [ش ۱۱۴] که بالای عمق او پنج است و دور سری یازده، و



ش ۱۱۴

قطرش سه و نیم، و دور سر زیرین بیست و دو، و قطرش هفت. پس ضرب کردیم نیمه قطر بالاش را که هست یکی و سه چهار یک در نیمه دور که هست پنج و نیم، حاصل آمد نه و پنج ثمن، و این تکسیر آن سر که تر است، جذرش باز گرفتیم بر آمد سه و نصف سدسی، نگاه داشتیم. پس ضرب کردیم نصف قطر سر زیرین را که هست سه و نیم در نیمه دورش که هست یازده، برفت سی و هشت و نیم، و این مساحت تکسیر این سر

بزرگتر است. پس جذرش باز گرفتیم، برفت شش و خمسی، پس هر دو جذر را درهم ضرب کردیم، برفت نوزده و هفت جزو از شصت که یکی بود، پس جمله را گرد آوردیم نه و پنج ثمن را وسی و هشت و نیم را و نوزده و هفت جزو از شصت را، بر آمد شصت و هفت و چهارده فلس و نیم فلس، پس فراز گرفتیم ثلث این، بر آمد بیست و دو و بیست و چهار فلس و پنج شش یک فلس، ضرب کردیم او را در عمقش که بود پنج، برفت صد و دوازده و چهار فلس و سدس فلس. و این تکسیر این مجسم مخروط مدور سرو بن مخالف است. و این کفایت است اندر این معنی.

در شصت و یکم از فصل ششم

در مساحت چاهها و حوضها

اما شمار معاملات چاهها گفته شد اندر فصل سوم از این کتاب که آن و در بسط چاهها نهاده است، و شمار معاملاتش در آنجا یاد کردیم. و لیکن

علتش و چگونگی بسط و شمارش اندر این در از این فصل یاد کنیم . از بهر آنکه کندن چاهها برزبر آوردن گلها باشد ، وز گز نخستین بر آید گل يك گز ، وز گز دوم بر آید گل دو گز ، وز سه ام سه ، وز چهارم چهار ، وز پنجم پنج ، بر این کردار چندان که باشد .

واز بهر شمار این باید که جمع عدد نظم طبیعی بکار داریم ، و آن آن است که گفته ایم در فصل نخستین این کتاب به تفاضل يك يك ، چنانکه یکی را یکی فرو گیریم ، و دو را دوسه باشد ، و سه را سه شش باشد جمله ، و چهار را چهارده بود ، و پنج را پانزده بود ، بر این کردار همچنین برویم ، و این بسط چاه باشد .

مثالش : چنانکه چاهی بود ده گز ، خواستیم که بدانیم که او را بسط چند است ؟

يك گز را فرو گرفتیم یکی را یکی ، و دورا دوسه باشد ، و سه راسه شش بود ، و چهار [ر] [ر] [ر] چهارده بود ، و پنج را پانزده بود ، و شش را شش بیست و يك بود ، و هفت را هفت بیست و هشت بود ، و هشت را هشت سی و شش بود ، و نه را نه چهل و پنج بود ، و ده را ده پنجاه و پنج بود . چون جمع کنیم جمله را پنجاه و پنج بسط این چاه باشد که او را بالاده گز است .

و طریق دانستن این به ضرب آسان تر باشد ، و عملش چنان است که ضرب کنیم بالای عمق چاه را در مثل خویش ، و آن بالای عمق را بر آن جمله افزایشیم که گرد آید از ضرب ، و آنچه را جمله شود دو نیمه کنیم آنچه بماند او بسط آن چاه باشد .

مثالش : چاهی بود که بالای عمقش ده بود ، خواستیم که بسط او بدانیم . ضرب کردیم ده را در ده که مثل اوست برفت صد ، و ده را بر او افزودیم تا

گشت صد و ده ، پس او را دو نیمه کردیم تا بماند پنجاه و پنج . این تکسیر چاه است .

چون ده گز چاه را پنجاه و پنج بسط باشد ، خواستیم که بدانیم که چند باشد پنج گز را ؟

ضرب کردیم پنج را در پنج ، برفت بیست و پنج ، پس پنج را بر او افزودیم ، حاصل آمد سی ، و دو نیمه کردیمش ، بماند پانزده ، و این بسط پنج گز چاه است که نیمه ده است .

پس بدانستیم که چون مزد کنند^۱ ده گز چاه پنجاه و پنج درم بود ، پنج گز را که نیمه اوست مزد کنند پانزده درم رسد نه بیست و هفت و نیم ، و علتش باز گفتیم .

و گر چنان باشد که ما را بسط آن چاه معلوم باشد ، و خواهیم که بالای عمق چاه ازو بدانیم آن بسط را دوچندان کنیم ، جذر او را بازگیریم ، آنچه برود از جذر او مقدار بالای عمق آن چاه بود ، و آنچه بماند از جذر اولین^۲ بالای عمق آن چاه بود ، و آن عدد بود که بر او افزوده باشیم .

چنانکه^۳ ما را پنجاه و پنج بسط چاهی معلوم بود ، از او خواستیم که بالای عمق چاه بدانیم ، پنجاه و پنج را دو چندان کردیم ، برفت صد و ده ، جذرش باز گرفتیم برفت ده و بماند ده ، آنچه برفت از جذر مقدار بالای عمق آن چاه است ، و آنچه بماند هم بالای عمق آن چاه است . و این کفایت است .

و گر خواهیم به صورت دیگر جمع کنیم و ر نظم طبیعی ، و فراز گیریم هر عددی را یکی مادام .

مثالش : همان پنجاه و پنج بسط را فراز گرفتیم : یکی را یکی ، و

۱- اصل : کنند مزد ۲- ظ : او نیز ۳- اصل : + کی ما را

دوم را دو و جمع کسریم سه بود، و سه را سه شش بود، و چهار را [چهار] چهارده بود، و پنج را پنج پانزده بود، و شش را شش بیست و یک بود، و هفت را هفت بیست و هشت بود، و هشت را هشت سی و شش بود، و نه را نه چهل و پنج بود، و ده را ده پنجاه و پنج. [پنجاه و پنج] را ده بالای عمق چاه باشد. و مزد کندن این چاهها گفته‌ایم در باب معاملات، و این اندرین دانش کفایت است. والله المعین والموفق.

در شصت و دوم از فصل ششم

در مساحت خندقها و مغاکها

اما هر خندقی که باشد از دو گونه بود: گونه‌ای مدور، و گونه‌دیگر نامدور. و مساحت تکسیر هر یک یاد کنیم چنانکه هست. اگر چنان باشد که ما را خندقی بود مدور، و خواهیم که تکسیر او کنیم، بییماییم عرض بالا و عرض زیرش را، و گرد آریم هر دو را، نیمه [اش] فراز گیریم، و ضرب کنیم در مساحت عمقش، آنچه برود او تکسیر آن خندق نامدور بود.

مثالش: چنانکه خندقی بود ما را که عرض بالاش شش بود، و عرض زیرش چهار بود، و طولش بیست بود، و عمقش هفت بود، گرد آوریم هر دو عرض را شش و چهار را، ده بود. نیمه [اش] فراز گرفتیم پنج بود. ضرب کردیم در طولش که بود بیست برفت صد، ضرب کردیمش او را در هفت که مساحت عمق است برفت هفتصد، و این تکسیر این خندق نامدور است. و بر این کردار باشد جمله مساحت خندقهای نامدور.

در مساحت خندق مدور - و گرد خندق مدور باشد بییماییم عرض بالا و زیرش، و هر دو را گرد آریم، و نیمه [اش] فراز گیریم و نگاه داریم. پس گرد آریم میانۀ دورشان تنگ و فراخ، و فراز گیریم نیمه [اش]، و ضرب

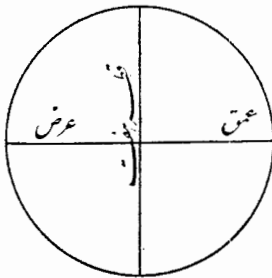
کنیم اندر آن که نگاه داشته باشیم آنچه را گرد آید ضرب کنیم در عمقش ، آنچه برود تکسیر او بود. والله المعین.

در شصت و سوم از فصل ششم

در دانستن مساحت کره

اما مساحت تکسیر بسیط کره ، چهار ماننده مساحت تکسیر بسیط بزرگترین دایره کره باشد. و عملش آن است که ضرب کنیم قطر کره رادر گردش دور بزرگترین دایره او، آنچه برود مساحت تکسیر بسیط آن کره باشد .

مثالش: چنانکه کره ای بود که بالای عمقش هفت بود ، و بالای عرض هفت ، و بالای عمقش^۱ هفت ، و گردش دور بزرگتر دایره او بیست [و] دو ، بر این کردار که بنمودیم [ش ۱۱۵] .



دور بیست و دو

ش ۱۱۵

پس خواستیم که تکسیر بسیط او بیرون آریم. ضرب کردیم قطرش را که هفت است در دورش که بیست و دو است ، برفت صد و پنجاه و چهار . و این تکسیر بسیط این کره است.

وجهی دیگر : و گر خواهیم ، ضرب

کنیم دور را در نصف قطر ، و آنچه را گرد آید در چهار ضرب کنیم ، آنچه برود تکسیر بسیط کره باشد .

مثالش : سه و نیم را که نصف قطر است در یازده که نصف دور است

ضرب کردیم ، برفت سی و هشت و نیم ، پس در چهار ضرب کردیم ، برفت صد و پنجاه و چهار . و این تکسیر بسیط کره است چنانکه گفته ایم

۱- «بالای عمقش» را قبلا گفته ، شاید اینجا «بالای طولش» یا قطرش

چهار مانندهٔ مساحت تکسیر بسیط دایرهٔ بزرگتر کره . و بر این کردار باشد جملهٔ مساحت تکسیر بسیط کره .

دیگر نوع : اما مساحت تکسیر سطح کره، همچنان چهار مانندهٔ تکسیر دایرهٔ بزرگترین کره باشد. و عملش خود یاد کرده ایم .

دیگر نوع : چون ضرب کنیم قطر را در پاره‌ای قوس از دایرهٔ بزرگترین کره ، آنچه برود آن بود که ببرد پاره‌ای از بسیط کره به دو نیم بدان مقدار که افتد .

دیگر نوع : چون ضرب کنیم نصف قطر در نصف دایره ، آنچه برود مساحت تکسیر دایرهٔ بزرگتر کره باشد. و این گفته شد در مساحت مدورات. دیگر نوع : چون ضرب کردیم نیمهٔ قطر را در ثلث مساحت تکسیر بسیط کره ، آنچه برود مساحت تکسیر جسم کره بود . و این کفایت است .

در شصت و چهارم از فصل ششم

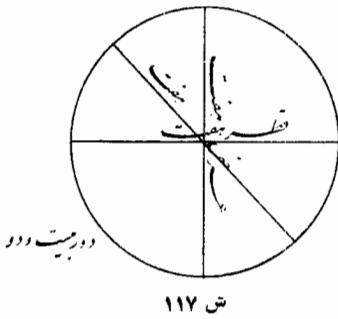
در دانستن مجسمی از مجسمی که به چند مهتر است؟

اما دانستن مقدار مهتر [ی] مجسمی از مجسمی کهتر ، دانستن نسبت طول و عرض و عمقشان بود از یکدیگر ، چنانکه قطر مهتر بیماییم به مقدار قطر کهتر ، بعد آنکه قطر کهتر را به جزو واحد فرو داشتیم ، پس ضرب کردیم طول مهترین را در عرض ، پس جمله [ا]ش را در عمق ، آنچه حاصل آمد ، مقدار مهتری آن^۲ مهتر بود از کهتر .



مثالش : چنانکه کره‌ای بود کوچک که قطرش

سه و نیم بود ، و عرضش سه و نیم ، و طولش سه و نیم ،

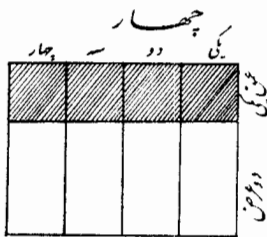


از بهر آنکه کره را طول و عرض و عمق بر مقدار یکدیگر بود. بر این کردار [ش ۱۱۶] که بنمودیم، و کره ای دگر مهتر ازو که قطرش هفت بود، و طول هفت بود، و عمقش هفت بود بر این کردار [ش ۱۱۷] پس خواستیم که

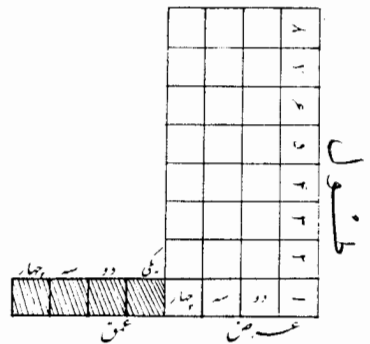
این کره مهتر را بدانیم که به چند بزرگتر ازوست؟

قطر کهترین کره را که سه و نیم است به جزو واحد فرو گرفتیم یعنی به یکی، و بدین مقدار بدانستیم قطر بزرگترین کره دو بود، و طول دو، و عرض دو. پس ضرب کردیم دو را که قطر است در دو که طول است، برفت چهار، پس چهار را ضرب کردیم در دو که عرض است، برفت هشت، و این مقدار مهتری آن کره بزرگتر است از کهتر، یعنی هشت بار چند اوست. و این کفایت است.

مثالی دیگر: مر بعضی مجسم که بود طولش چهار، و عرض دو، و عمق



ش ۱۱۹



ش ۱۱۸

دو ، بر این کردار [ش ۱۱۸]^۱ و یکی دیگر بود مهتر که طولش هشت بود ، و عرض چهار ، و عمق چهار [ش ۱۱۹] . پس خواستیم که این مربع مجسم کوچک به چند بزرگتر است ؟

پس عرضش را که دو است به یکی فرو گرفتیم ، پس طولش که چهار است دو بود ، و عمق نیز یکی بود . پس از آن شمار مهترین را فرو گرفتیم ، عرضش که چهار است دو بود ، و عمق دو ، و طول که هشت است چهار ، پس ضرب کردیم دو را که عرض مهترین است در دو که عمقش است ، برفت شانزده ، و این پس چهار را در چهار که طولش است ضرب کردیم ، برفت شانزده ، و این مربع مهتر از کهنتر بدین مقدار بزرگتر است .

و اگر مربع مسطح باشد ، ضرب کنیم طول را در عرض و نسبت کنیم .

مثالش : همان مربعها را که گفتیم کهنتر را طول دو ، و عرض یکی ، و مهتر را طول چهار ، و عرض دو ، پس ضرب کردیم طول مهترین را که چهار است در عرضش که دو است برفت هشت ، و این مقدار آن مربع مسطح مهتر است که بزرگتر است از کهنتر . و جمله بر این کردار باشد که گفتیم ، و از این شمار بدانیم .

و این کفایت است اندر این معنی .

تمام شد این در از این فصل ، و تمام گشت این رساله مفتاح المعاملات بدین فصل ، و هر چه وعده کرده بودیم^۲ تمام کردیم به توفیق ایزد جل جلاله که او توانا و قادر است بر همه چیز . و صلی الله علی سیدنا محمد و آله اجمعین و حسبنا الله و نعم الوکیل نعم المولی و نعم النصیر .

۱- در شکل نسخه خطی (عمق یکی) آمده و ش ۱۱۸ صفحه قبل رونویسی است

از آن ۲- اصل : بود

تمام شد کتاب مفتاح المعاملات به فیروزی و بهروزی ، روز
یکشنبه شانزدهم ماه مبارک شعبان سنة
اثنین و ثلثین و ستمایه

حرره العبد المذنب المحتاج الى رحمة
ربه فضل الله بن ابراهيم بن محمود الخلاطى
غفر الله له ولوالديه و لجميع المسلمين و
المسلمات و المؤمنين و المؤمنات آمين
رب العالمين .

توضیحات

واژه‌نامه = فهرست‌ها

1992, p. 113.

1992, p. 113.

•

توضیحات

ص ۳ - تخت و میل :

محاسبان و منجمان به هنگام کار ، یا تعلیم شاگردان بر روی تخته‌ای خاک نرم می‌ریختند و با میل آهنین یا چوبین بر روی آن ارقام را می‌نوشتند و اشکال را می‌کشیدند و حساب می‌کردند . و این نحوه کار را حساب تخت و تراب یا حساب تخت و میل می‌گفتند . در چهار مقاله آمده :

« یعقوب اسحاق [کندی] تخته خاک خواست ، و برخاست و ارتفاع بگرفت و طالع درست کرد و زایجه به روی تخته خاک برکشید ، و کواکب را تقویم کرد و در بروج ثابت کرد ، و شرایط جنی و ضمیر بجای آورد و گفت . . . » (حکایت اول از مقالات سوم ، چاپ دانشگاه ، ص ۱۱۴)

باز چون تخت و میل بنهادی . . .
تخت و میانش نهاد بیش بهمهر
گره از کار چرخ بگشادی . . .
در وی آموخت رازهای سپهر

(هفت پیکر ، چاپ وحید ص ۶۶)
همه جاسوس نجم و افلاکند
همه بامیل و تخته خاکند
(حدیقه سنائی)

تخت و میل را : تخت میل ، تخت حاسب ، تخت حاسبان ، تخت حساب ، تخته خاک ، تخته خاکسی ، تخته محاسب ، تخته محاسبان ، نیز می‌گفتند و به این ترکیبات در فرهنگها مراجعه توان کرد .

تقدیر ساعات روز و شب :

تقدیر در لغت به معنی اندازه گرفتن است . « تقدیر : اندازه کردن »

(المصادر ۲ : ۱۷۳) «مهندس: تقدیر کنند» (السامی چاپ بنیاد فرهنگ: ۱۷۱) مصنف این تعبیر را بیشتر در مورد ساعات و روزگار می آورد: مقدر روز کارشان ۳، مقدار روز کارشان ۳، روزگار مقدرش ۸۶ و نیز در هشتم از فصل سوم (صفحه ۸۵) زیر عنوان «شمار مقدرات» باز در مورد اندازه گیری زمان و روز است. و در صفحه ۲۱ که چهار نوع عمل شمار را تفکیک می کند «عدد روزگار و سالها و ماهها» را چیزی می داند که «به عدد بشمرند» در مقابل سه گروه چیز که بیمایند، یا به کیل زنند، یا بسنجند. و روزگار را گاه در معنی ایام و گاه مطلق به معنی مدت و وقت و زمان می آورد.

ص ۳ - شمار:

کلمه شمار در این کتاب فراوان به کار رفته، و بیشتر در مواردی که قاعده یا صورت مسئله یا مثال را بیان می کند آنگاه حل مسئله یا عملهای ریاضی را تحت عنوان «شمارش» (باش ضمیر) می آورد. در نخستین از فصل نخستین (ص ۲۱) در دانستن معنی شمار است و آن را چنین آغاز می کند: «شمار، به کار داشتن عدد است»

بیرونی نیز گوید: «شمار چیست؟ به کار بردن عدد و خاصیت‌های او اندر بیرون آوردن چیزها اما به جمله کردن و اما به پراکندن یعنی بفرودن یا بکاستن» (التفهیم ص ۴۱)

شمار نامه را «حساب» معنی کرده اند و کتاب دیگر همین مؤلف «شمار نامه» را کتاب حساب اما آنچه از کتاب حاضر برمی آید ظاهراً شمار به معنی «عمل حساب» و حساب عملی است نه مطلق حساب. فرخی دیوان شمار را به معنی دیوان عمل آورده است:

عاملان بینم باز آمده غمگین ز عمل کار ناکرده و نا رفته به دیوان شمار
(دیوان فرخی چاپ دبیر سیاقی ص ۹۰)

کسائی شمار نامه را به معنی «نامه اعمال» آورده است:

به کف چه دارم از این پنجه شمرده تمام

شمار نامه با صد هزار گونه و بال

من این شمار به آخر چگونه فصل کنم

که ابتدش دروغ است و انتهای خجال

و نیز «روز شمار» در ترجمه «یوم الحساب» آمده است.

در بیت معروف رودکی در مرثیه شهید :

از شمار دو چشم يك تن کم
وز شمار خرد هزاران بیش

شمار ، به معنی شماره کردن و شمردن است ، و نزدیک بدان است عبارت صفحه ۱۱۳ ما «وز آن شمار که مزدش به ماهی ده درم، مزد ده روزه سه و دو دانگ بدو می رسد ، و آن شمار که پنج بازپس می باید دادن به ماهی، بیست روز سه و دو دانگ بمی رسد که واپس دهد» در این کتاب ترکیبات دیگر شمار : شمار خطأین ، شمار مفروضات (= فرایض) شمار متناسبات ، شمار مصارفات ، شمار معاملات ، شمار مکیلات ، شمارهای نوادر ، شمار مناسخات ، . . . نیز آمده است .

بیرونی در معنی حاسب و ریاضی دان «شمارگر» به کار برده است : «به طریقی که آن مشهور است میان شمارگران» التفهیم ص ۵۱ «شمارگر نزدیک یکی بیستد به مراد خویش» التفهیم ص ۳۴ .

و به این معنی شمارگیر نیز در فرهنگها آمده است .

ص ۳۱ - نسبت ستین :

یا نسبت شست ، حساب نجومی کسرهاست . بیرونی آن را کسور شستگانی می نامد و می گوید : «کسور شستگانی آنکه منجمان به کار دارند چون دقیقه و ثانیه و مانند آن» (التفهیم : ۴۴)

کسر شستگانی نافرین نهم در ایران معمول بود و کسرهای اعشاری را نخستین بار غیاث الدین جمشیدکاشانی در رساله محیطیه که آن را در سال ۸۲۷ تصنیف کرده به کار برد و به تدریج در ایران و شرق معمول گردید . به تحقیق آقای ابوالقاسم قربانی غیاث الدین جمشید نخستین مخترع کسرهای اعشاری است و ۱۵۶ سال پیش از فرانسوا ویت فرانوسی که اروپاییان او را مخترع کسرهای اعشاری می شناسند آن را شناخته و شناسانیده و به کار برده است . رک : نخستین مخترع کسرهای اعشاری بقلم آقای ابوالقاسم قربانی ، سخن سال ۵ : ۷۴۷-۷۵۳ و مقالات آقای محمد محیط طباطبائی : مجله آموزش و پرورش سال ۱۰ شماره ۳ ص ۹ تا ۱۶ و ۵۸ تا ۶۲ و شماره ۴ ص ۵۵ تا ۶۰

در آذر بایجان (درخوی) دو جزو کسری در مقیاسات طول و وزن و غیره به کار می رود به نام «سیه» (= نصف چارک = يك هشتم واحد اصلی) و «پونزه» (= ربع چارک = يك شانزدهم واحد اصلی). به این معنی که يك چهارم از واحد طول (متر ، ذرع ، گز) را چارک گویند ، و مجدداً این چارک واحد و مقیاس قرار

می‌گیرد که نصف آن را «سیه» و ربع آن را پونزه نامند، همین طور در املاک از خانه و باغ و ده و زمین و آسیاب و دکان و گرمابه و غیره که یک ششم آن را به نام «دانگ» مقیاس قرار می‌دهند، مجدداً ربع دانگ را به نام چارک واحد قرار می‌دهند و برای نصف و ربع چارک یعنی یک هشتم و یک شانزدهم دانگ سیه و پونزه را به کار می‌برند. و در واحد (چارک، کیلو) نیز به همین صورت.

کمان می‌برم که این دو تعبیر هم یادگاری است از شمار شستگانی، سیه (= سی یک = سی جزو از شصت) و پونزه (= پانزده یک = پانزده جزو از شصت) است.

ص ۴۳ - مابین :

== مآت = سدگان . مفردش مأئه (ماه) در اصل رمای بوده و در آن «ها» بدل از یاء است، و جمع آن را مآت و مئون (به کسر و ضم میم) و رمای آورده‌اند. منتهی الارب در ماده ۴۵ ی، والسامی فی الاسامی عکسی ص ۳۷۳

ص ۵۳ - میزان، بازگرفتن میزان :

میزان که در لغت به معنی ترازوست، در اصطلاح ریاضی اندازه و مقیاس و عددی است که در هر یک از عملهای ضرب و تقسیم و جذر و کعب درستی عمل را با صحت آن می‌سنجند. به این معنی که مثلاً در ضرب هر یک از مضروب و مضروب فیه را جدا جدا نه نه طرح می‌کنند و مانده را درهم ضرب می‌کنند، و آن باید برابر باشد با آنچه از طرح کردن حاصل ضرب به دست می‌آید. در تقسیم و جذر نیز به همین صورت. باید دانست که میزان به معنی امتحان نیست ولی امتحان هر یک از عملها از راه «گرفتن میزان» آن است. و نیز مؤلف گوید: «میزان ضرب درستی عمل ضرب است» ۵۳

«میزان قسمت درستی عمل قسمت است» ۵۵، «میزان جذر درستی عمل جذر است» ۶۱ و از این موارد برمی‌آید که میزان برابری دو عددی است که جدا گانه بدست آمده است.

ص ۵۶ - مال :

«عددی را که جذرش خواهیم گرفتن او را مال خوانیم». مال را در کتابهای لغت به معنی مجذور آورده‌اند، در ترجمه فارسی رسائل اخوان الصفا نیز به همین معنی آمده است. اما در مفتاح المعاملات به معنی عدد و گاهی عدد کل نیز به کار رفته است: مال اصل، مال اصم، مال امتحان، مال بخشش، مال حاصل قسمت،

مال طلب کرده ، مال زیان ، مال فروختن ، مال مجذور ، مال مربع ، مال مضروب ،
مال مقسوم ، مال مقسوم علیه . رك : فهرست اصطلاحات ریاضی

ص - ۵۹

«واعتماد دانستن برین مثال کنیم» ۵۹ . شبیه است به «واعتماد براین بودن

متناسبات کنیم» ۸۲

ص ۶۷ - مضمّرات :

در لغت به معنی آنچه پوشیده و پنهان است و در ضمیر نگه داشته و در
دل پنهان شده ، در اینجا مرادف است با اصطلاح « مسائل » که در ریاضی امروز
بکار می‌بریم .

ص ۸۳ - مقیاسات . من :

از اوزان معمول در ایران آن روز من (و انواع آن) ، رطل ، مثقال ،
دینار ، درم در این کتاب آمده است .

متداولترین منها من قیان برابر ۲۵۷ مثقال و هفت یك درم ، برابر
۱۸۰ مثقال بوده است و آن را «من کوچک» نیز نامیده است (ص ۳۶) . خود مؤلف
تصریح دارد که «بیشترین استعمال مردم در شهرها به من قیان است و این نکته برای
ما از نظر دانستن وزن منی که در متون فارسی به‌طور مطلق می‌گذرد اهمیت دارد .
خوارزمی نیز در مفاتیح العلوم (ترجمه فارسی : ۱۹) وقتی که من را تعریف می‌کند
بدون اشاره به گونه‌گونی منها منحصرأ همین من را می‌دهد و گوید : «رطل (رطل)
نیم من است ، من وزنی است برابر بادویست و پنجاه و هفت درم و یک هفتم درم ،
و برابر است بایک صد و هشتاد مثقال و برابر بابیست و چهار اوقیه»

مؤلف برای اینکه «شمار تحویل منوات» را باز نماید از منهای ۴۰۰
درمسنگی (۲۸۰ مثقالی) ۶۰۰ درمسنگی (۴۲۰ مثقالی) ۱۲۰۰ درمسنگی
(۸۴۰ مثقالی) نیز یاد میکند . در کتابهای دیگر نیز وزن من (و رطل که نیمه آن
است) در شهرهای مختلف به اختلاف ذکر شده ، مثلاً ناصر خسرو در سفرنامه رطل
میا فاروقین را ۴۸۰ درمسنگ (ص ۸) و رطل مصر را ۱۴۴ درم نقره (ص ۶۵)
ذکر کرده که این دومی به منی که ما آن را من رسمی رایج آن دوره می‌پنداریم نزدیک
تراست . به نظر ما من مستعمل در شهرهای ایران را که در متون آن عصر ذکر می‌شود
همین «من کوچک» «من قیان» باید شمرده مگر اینکه قرینه‌ای ذکر شده باشد که
بتوان آن را بر من دیگر حمل کرد .

از اوزان کوچکتر، مثقال و دینار در این کتاب آمده که وزن آنها باهم برابر است، و در مسنگ یادرم هفت يك مثقال وزن دارد. و ظاهرآ مثقالی که در این کتاب آمده مثقال عربی یا مثقال شرعی است که وزن آن برابر يك دینار رومی بود، و وزن دیگری به نام مثقال بغدادی نامثقال صیرفی معمول بوده که اینک معلوم نیست مثقال امروزی (معادل با ۶۴/۴ گرم) کدام يك از آن دو وزن است. هر در مسنگ به موجب السامی (صفحه ۳۶۹) به ۶ دانگ یا ۳۶ حبه یا ۷۲ جو تقسیم می شده است. مثقال به ۲۴ تسوی (مغرب آن طسوج) تقسیم می شد که همان است که امروز نخود می نامند. در این کتاب (ص ۱۱۷) طسوج در معنی مطلق يسك بیست و چهارم آمده است.

ص ۳۶ - کُر :

(در صفحه ۳۶) پیمانه یا واحد اندازه گیری حجم است. خوارزمی در مفاتیح العلوم جزو کیلهای عراقی گوید: کرا المعدل، پیمانه عراقی است که با شصت قنیز برابر است و هر قنیز ده عشیر یا بیست و پنج رطل بغدادی است، و کر هاشمی و کر هارونی، و کر اهوازی را برابر باهم و سه يك کر معدل می شمارد (ترجمه فارسی مفاتیح: ۶۸).

ص ۴۸ - کیله :

(در صفحه ۸۴) پیمانه‌های معادل وزن يك من حساب می شد. و چون وزن متعارف من قپان ۲۵۷ و يك هفتم در مسنگ یا ۱۸۰ مثقال معادل وزن کیله به من قپان ۸۳۵ گرم، و به من ۴۰۰ در مسنگی ۱۲۸۵ گرم، و به من ششصد ۱۹۲۷ گرم خواهد بود. در مفاتیح العلوم (ص ۲۰) به صورت کیله و برابر ششصد درهم آمده است.

ص ۸۴ - خروار :

(در صفحه ۸۴) از میکیلات و از مقیاسات حجم شمرده شده، خلاف امروزه از مقیاسات وزن است. همانطور که از ترکیب لغوی کلمه برمی آید به معنی حجمی به قدر بار يك خر است. مطابق متن خروار ۹۶ کیله یعنی ۸۰ کیلوگرم (با کیله هموزن من قپان) و ۱۲۳ کیلوگرم (با کیله هموزن من ۴۰۰) و ۱۸۴ کیلوگرم (هموزن من ششصد) است. و این مقدار مخصوصاً اولی که به من متعارف و رایج آن روزگار حساب شده با معنی لغوی کلمه سازگارتر از خروار (۳۰۰ کیلو) امروزی است.

خروار به این معنی تقریباً معادل مقیاسی است که در آذربایجان «کویز»

می نامند و آن نزدیک به يك صد كيلوگرم ، و يك چهارم «وقر» یا «بار» است . اما کیله ظرف چوبی گردی است که برای پیمودن غله وارد به کار می رود و در آذربایجان آن را «کاسه» گویند که در حدود ۱۰ کیلوگرم گندم می گیرد. و در اراک به همین نام کیله معروف است .

۹۶ کیله را برابر يك خروار ، و يك چهاريك را برابر ۶ کیله ، و شانزده يك خروار ، گفته است . از لفظ چهاريك برمی آید که يك چهارم خروار نیز که برابر ۲۴ کیله بوده (ومعادل ۵ یا ۷/۷ یا ۱۱/۵ کیلوگرم وزن داشته) نامی داشته و واحد اصلی حجم بوده است.

به نظر من چنین رسید که این مقیاس باید «قفیز» یا «کویژ» بوده باشد که در مقدمه الادب (ج ۱ : ۳۸۴) جزو «مکایل» ذکر شده و وزن و اندازه آن که از کتابهای دیگر استنباط می شود به يك چهارم خروار نزدیک است (همانطور که امروز هم در آذربایجان کویژ يك چهارم «بار» است)

در مفاتیح العالموم (ص ۲۰) فهرستی از پیمانهها و وزنها آورده که چند مورد زیر روشنگر پیمانههای متن ما خواهد بود :

وقر : برابر يك بار استر یا الاغ

کر : در شهرهای عراق و کوفه و بغداد برابر ۶۰ قفیز

قفیز : برابر ۸ مکوک

مکوک : برابر سه کیلجه

کیلجه : برابر ۶۰۰ درهم

در مقایسه این پیمانهها با خروار و چهاريك و کیله مفتاح المعاملات نتیجه می شود که کیلجه همان کیله است که وزنش با من بزرگ ۶۰۰ درم سنگی داده شده است ، و قر همان خروار ماست و «بار» در آذربایجان. و اما قفیز که برابر ۸ مکوک (و بنا بر این ۲۴ کیلجه داده شده همان پیمانه ایست که اسمش در متن ما نیامده اما «چهار يك» آن برابر ۶ کیله ذکر شده است .

و نیز بدین حساب کر حجمی به تفاوت برابر ۱/۲۵ یا ۱/۸۵ یا ۲/۲۷ متر مکعب خواهد داشت .

گز :

کر یا ذراع ، یارش ، یا رش واحد طول است و به طوریکه مؤلف می گوید : مقدار بالای گزها در هر جانی و «از شهری تا به شهری» مخالف یکدیگر بوده است .

در «ایضاح» هم آمده که «هر موضعی را اصطلاحی خاص بود باید که نعرف کرده شود از اهل آنجا و بر آن ذراع و دیگر آلات مساحت آنجای کنند.» ص ۹۰ در «یواقیت» سخن از ذراع ۶ قبضه‌ای هست و «وشمار» پارسی که ۱۰ هفتم ذراع یعنی ۸ و نیم قبضه است. و شمار خود دو نوع است «وشمار شاهی» و «وشمار شاپوری» و «به نواحی قزوین به و شمار شاهی جفته پیمایند و به و شمار شاپوری گری». و از اینکه «جماعتی از بنائان و حفاران شکایت کردند از طول و شمار شاه» (ص ۲۴۶) برمی آید که آن درازتر بوده است. در تاریخ قم ذراع شاپوری را ۱۲ قبضه می‌دانند که از قدیم در ایران معمول بوده و هارون آن را به همدان فرستاد و از آن سپس در قم ذراع رشیدی و در همدان باز ذراع شاپوری نامیده می‌شد.

در مجمل التواریخ والقصص (ص ۴۹۴) از دو نوع گز «ذراع ملک» و «ذراع سلطان» سخن می‌رود که ذراع ملک یک برابر و نیم سلطان است. و نیز از ذراع مرسل که دو نلک ذراع سلطان.

ناصر خسرو از گزی که در خوزستان نیز معمول بوده (ص ۲۷) نام می‌برد و گوید: «گز ملک آن است که به خراسان آن را گز شایگان گویند و آن یک ارش و نیم باشد چیزی کمتر»

در تاریخ قم از ذراعی نیز که عبدالله بن خرداد به بدان مساحت کرد و ۹ و نیم قبضه بود، و آن ذراع که در دیوان همدان نهاده بودند و ۸ و نیم قبضه بود (ص ۲۹) یاد شده است.

از عبارت «ایضاح» که گوید «قصبه شش رش بود و چهار قصبه که بیست و چهار رش است در ده قصبه که شصت رش است یک جریب باشد» استنباط می‌شود که رش اصفهان برابر ۹ و نیم قبضه بوده و برابر $1/58$ گز شرعی ۶ قبضه‌ای.

به منظور پرهیز از اطناب و تفصیل مطلب را چنین خلاصه می‌کنم که به نظر من از مجموع قرائن و اشارات و روایات و تطبیق و محاسبات لازم این نتیجه را باید گرفت که سه نوع گز در ایران معروف بوده است:

۱- درازترین گزها گز شاپوری (تاریخ قم)، گز ملک (مجممل التواریخ) است که از دوره ساسانیان باز مانده بود و آن را بعدها در قم ذراع رشیدی می‌نامیدند و آن ۱۲ قبضه بود (در حدود متر کنونی)

۲- (گز متوسط): گز ملک (تاریخ قم)، آن ذراع که ابن خرداد به مساحت کرد، و گزی که در دیوان همدان نهاده بودند (تاریخ قم) گز شاهی یا و شمار

(یواقیت)، گز مملک یا گز شایگان (ناصر خسرو)، گز سلطان (درمجمعل التواریخ)، رش اصفهان (الایضاح)، ذراع هاشمی بزرگ ، و ذراع مساحت (تاریخ قم)

این مقیاس رایج ترین گزها در ایران و ملاک مساحت زمینها و مبنای جریب بود و اندازه آن يك برابر و نیم ذراع شرعی و به تفاوت از ۸ و نیم تا ۹ و نیم قبضه بود. ۳- (کوتهترین گزها) : ذراع ، یا گز شرعی ، گز کرباس، گز بازار بود که در مجمعل التواریخ ذراع مرسل نامیده شده است . و این تقریباً دو نلک گز شاهگان و (در حدود نیم متر کنونی) بود .

علاوه بر اینها در احکام السلطانیة ماوردی (ص ۱۴۸) و معالم القریة ابن اخوه (ترجمه فارسی : ص ۷۱) از ذراع هاشمی کوچک یا بلالی ، ذراع سواد یا ذراع السواد یا ذراع اسود ، و ذراع یوسفی ، ذراع قصبه یا ذراع الدور یا ذراع القاضی نیز یاد شده که چون احتمالاً کمتر در ایران عمومیت و رواج و دوام یافته اند به بحث دراز درباره آنها نیازی نیست .

ذراع عربی عمری که در این کتاب از سه اندازه مختلف آن یاد می شود همان سه گزی است که عمر بن خطاب خلیفه دوم بعد از فتح عراق معدل آنها را ملاک پیمایش زمینها و برقراری خراج قرار داد. و ذکر صفت عربی برای این گز مؤید این است که در حین تالیف این کتاب آن ذرع در ایران یا لا اقل در محیط تالیف کتاب رواج و عمومیت نداشته است .

اما گزی که در این کتاب مورد بحث است به قرینه اینکه اجزای آن را ذکر می کند همان ذراع شرعی است که کوتهترین گزها بوده و برای رفع اشکالات ناشی از اختلاف گزهای مختلف انتخاب گردیده و در کتب فقه نیز تعریف شده است و آن را «از بندگاه ساعد ثانوک انکشت میانین» دانسته اند . این گز برابر ۶ قبضه و هر قبضه ۴ انگشت و هر انگشت برابر ۶ جو و هر جو برابر ۶ تارموی دم استراست. بجای انگشت و جو در عربی و به تأثیر آن در بسیاری از کتب لغت و متون فارسی اصبع و شعیر به کار رفته است.

اضعاف گز که به صورت «در» و «رسن» در مفتاح المعاملات آمده در هیچ کتاب دیگری به نظر نرسیده و این اهمیت خاصی دارد . در صفحه ۱۸۴ آمده : «شش گز دری است ، و ده در رسنی است یعنی شصت گز» .

کلمه «در» در عربی به صورت «باب» آمده و تاریخ قم (صفحه ۱۰۹) گوید : «بابی عابرت از شش گز [بود]» اما در مفاتیح العلوم (ترجمه فارسی : ص ۶۷) اشتهاً

به صورت ناب نقل شده ، همچنین در تاریخ مقیاسات و نقود در حکومت اسلامی (س ۳۱) به صورت البار نقل گردیده و حدس زده شده که «این مقیاس از نبطیان عراق گرفته شده و بسا که در ایران عصر ساسانی نیز به همین نام معروف بوده است» پیداست که باب ترجمه «در» فارسی است و به حدس قریب به یقین مقیاس «در» یادگار عصر ساسانی است .

ماوردی در احکام السلطانیه (ص ۱۴۷) قصبه را معادل شش ذراع دانسته و در ایضاح (س ۹۰) آمده «قصبه شش رش بود» . و آن در یواقیت (ص ۲۴۶) به صورت قصب آمده است : «قصب شاه شش و شمار باشد به شاهی (یعنی و شمار شاهی) و قصب شاپوری شش و شمار باشد شاپوری»

بنابراین : در ، باب، قصب ، قصبه به يك معنی است و معادل شش کز . و ظاهراً همانطور که برای اندازه کردن جامه و غیره گزهای آهنین و چوبین به طول يك کز داشته اند، برای مساحی هم نیگاهی به طول يك در (یعنی شش کز) به کار می بردند و بعدها نام این آلت (نی، قصب) جای واحد مقیاس (در، باب) را گرفته است .

قصب هنوز هم در میان مقیاسهای قدیمی در کنار گوشه ایران برجای است. از جمله آقای دکتر باستانی پاریزی اظهار فرمودند که مقیاس پیمایش زمین در کرمان قصب است و اندازه اش امروز در آنجا ۵ متر در ۵ متر (= ۲۵ متر) است

رسن معادل ده دریا ۶۰ کز نیز جائی به نظر نرسیده و اختصاص به مفتاح-المعاملات دارد و معلوم می شود که از مقیاسهای بومی و ملی است و طول معادل آن را در کتابهای دیگر اشل گفته اند . در تاریخ قم (ص ۱۰۹) آمده : «شصت کز زمین به ذراع هاشمیه که آن کزی است و دو دانگ کز است ، آن مقدار را به نزدیک اهل حساب و اصطلاح ایشان اشل گویند، و اشل ده باب بود». مفاتیح العلوم نیز گوید: «اشل برابر است با شصت ذراع طولی» . در ایضاح گوید : «در اصفهان ... شش دست کویج باشد که آن را قفیز خوانند» و چون قفیز ۳۶۰ کز (مربع) بوده پس مسلماً دست ۶۰ کز است. ولی، هم احتمال دارد که ۶۰ کز طولی و مرادف رسن و اشل باشد و هم محتمل است که ۶۰ کز مربع باشد.

امروز در رضائیه تاکستانها را با مقیاسی به نام «طناب» می پیمایند ، و هر طناب ۶۴ قدم ذرعی در ۶۴ قدم ذرعی (و تقریباً معادل يك جریب مفتاح المعاملات) مساحت دارد . و اگر چه طناب در رضائیه مقیاس سطح است و رسن در اینجا مقیاس طول ، اما حدس می زنم که طناب ترجمه رسن و یادگاری از آن مقیاس فراموش شده

ایرانی است، و شاید در گوشه‌های دور افتاده دیگر نیز نشانی از آن بازمانده باشد. چنانکه «طنبی» که در آذربایجان به تالار بزرگ اطلاق میشود و در فرهنگها به تسامح «ایوانی درون ایوان» معنی شده و در شعر حافظ هم آمده:

به نیم جو نخرم طاق خانقاه و رباط

مرا که مصطبه ایوان و پای خم طنبی است

بی ارتباط با این مقیاس کهن ایرانی نیست.

گری:

ص ۱۸۴ «وبالای يك گری زمین در هن نواحی شصت گز است، و پهنایش همچنان شصت گز، یعنی شصت گز اندر شصت گز، جمله سه هزار و ششصد گز» در یواقیت (ص ۲۴۶) هم آمده: «ده قصب در ده قصب جریبی بود»

این کلمه در التفهیم (ص ۳۴) به صورت گریب، در ایضاح (ص ۹۰) به صورت گریو (که در فهرست به متابعت رسم الخط گریو نقل گردیده) و برابر «يك تخم»، در السامی (چاپ عکسی بنیاد: ۳۷۰) گری (اشتباهاً به ضم) و گاهی معرب آن جریب به کار رفته، و امروز هم جریب مصطلح است.

گریب در دوره ساسانی نیز معمول بوده و به گفته کریستنسن (ترجمه فارسی: ص ۳۸۹) معادل ۲۴۰۰ متر مربع بوده است. در تاریخ قم (ص ۱۰۹) مصرح است که مساحت جریب به ذراع هاشمی بزرگ ۳۶۰۰ گز است. (و قبلاً گفتیم که ذراع هاشمی همان گز شاهگان متداول در اکثر نقاط ایران بوده که دوثلث متر کنونی طول داشته و بدین ترتیب حساب کریستنسن تأیید می‌شود)

اجزای گری، اول ده يك آن: کویژ، یا کویج یا قفیز است که ۳۶۰ گز است. صاحب برهان گوید: «کویژ بازای فارسی بر وزن تمیز به معنی کیل باشد، و آن پیمانهاست که چیزها بدان پیمایند و به عربی قفیز خوانند». در السامی (چاپ عکسی: ۳۷۰) کویژ آمده، در آذربایجان (درخوی) کویز^۱ مصطلح است. در ایضاح (ص ۹۰، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۸) کویج آمده (و در فهرست کتاب کومیج نقل شده است). ۳۶ گز را که ده يك قفیز و صد يك گری است مفتاح و تاریخ قم و ماوردی

۱- کویز امروزی در آنجا هم مقیاس حجم گندم است، گندمی به وزن تقریباً يك صد کیلو، و هم مقیاس مساحت تخم افکن زمین است، یعنی زمینی بدان مساحت که در آن صد کیلو گندم کاشته می‌شود. و آن معمولاً در حدود چهار هزار متر مربع محاسبه می‌شود.

(ص ۱۶۷) عشیر خوانده‌اند.

چنانکه در اضعاف گز گفتیم در ایضاح از مقیاسی به نام دست نیز یاد شده :
 «در اصفهان بیست و چهار رش دستی بود، و شش دست يك کویج باشد» بنا بر این دست
 (اگر طولی نباشد برابر ۶۰ گز مربع خواهد بود، و رش مربع در حدود ۲/۵
 گز مربع)

ص ۸۹ درم غله، درم درست :

«صد درم غله را چند درم رسد از آن شماره که بیست و چهار پاره به‌دیناری
 بود و هژده درست؟» و در صفحه بعد آمده : «صد درم درست را از درم پاره چند
 رسد، از شمار هژده و بیست و چهار؟»

از اینک «درم غله» معادل و مترادف «درم پاره» و در مقابل «درم درست»
 آمده با اینکه چنین تعبیری در فرهنگها نیامده، چنین برمی‌آید که ظاهراً به معنی
 (پیشیز، پول خرد، پول ریزه، پول سیاه) است و از فرهنگها استنباط می‌شود که
 درم درست را از نقره می‌زدند و درم پاره را از مس و برنج، همان سان که دینار
 را از طلا.

اگر این حدس بیراه نباشد این کلمه با غله دان و غلک (که امروزه
 صورت قلك در معنی کوزه گلی یا جعبه فلزی مخصوص پس انداز کودکان به کار می‌رود)
 بی ارتباط نخواهد بود که در معنی آن در فرهنگها نوشته‌اند : «کوزه‌ای را
 گویند که سر آن را به چرم خام بگیرند و در میان آن سوراخی کنند و راهداران
 و تمغاچیان و مجاوران و خادمان مزارها و بقعه‌ها دارند، تا زری را که از مردم بستانند
 در میان آن کوزه بیندازند»

از دگر سو در اقرب الموارد غله چنین معنی شده است: «ما برده بیت المال
 و يأخذ التجار من الدراهم» یعنی درمهایی که بیت المال آن را بر گرداند و بازرگانان
 آن را بگیرند. و در مجمع البحرین «درهم الغله»، «مفشوش» معنی شده است. و در
 محیط المحيط چنین آمده: «الغله من الدراهم فی المقطعة التي فی کل قطعة منها قیراط
 اوسطوح اوجه»

ص ۹۴- دیوان، دیواندار :

دیوان در اصل به معنی دفتر عمومی ثبت محاسبات است. در اینجا به معنی
 طلب از دیوان، دیواندار کسی که نامش در دیوان نوشته شده و طلبی دارد که باید
 بگیرد. در اسلام نخستین بار به دستور عمر خلیفه دوم دیوانی برای ثبت نام مقرری

گیران ترتیب داده شد، و کسانی را که نامشان در دیوان نوشته شده بود اهل دیوان و اهل عطا می نامیدند، و ظاهراً دیواندار ترجمه اهل دیوان است. رك : فتوح البلدان بلاذری و ترجمه فارسی آن (ص ۳۴۹ - ۳۶۳) که «فصلی در امر عطا به روزگار خلافت عمر» دارد.

ص ۹۴- درخورنده :

(= متناسب) و امروز مخفف آن «درخور» متداول است. و نیز در مثل عامیانه «گرز به خوردند پهلوان» ظاهراً خوردنده مخفف همین درخورنده است.

ص ۹۶- بسط چاه :

به طوری که از صفحات ۲۷۷، ۲۲۸، ۲۲۹ این کتاب و (یواقیت العلوم ص ۲۶۰) برمی آید بسط چاه برابر است با (مجذور عمق چاه به اضافه همان عمق تقسیم بردو). مثلاً بسط چاه ۵ متری ۱۵، و بسط چاه ۱۰ متری ۵۵، و بسط چاه ۲۰ متری ۲۱۰ است. و در محاسبه مزد کنندن چاه بسط آن را در مزد يك گز عمق ضرب می کردند. و این به ملاحظه این است که هر چه چاه عمیق تر می شود رنج کنند و بالا آوردن خاکهای آن بیشتر است و مزد بیشتر می باید. امروز نیز مزد کنند چاه ترتیب خاصی میان مقیمان دارد اما نه بدین دقت.

ص ۱۱۲- فرداینان، پس فرداینان :

به نظر مصحح این دو کلمه «فرداینان» و «پس فرداینان» باید باشد. (فردا + بین + ان) به معنی در طی مدت فردا. بین و بینه پسوند نسبت است در معنی بیان وقت و زمان، چنانکه در دوشین، دوشینه، پارین، پارینه، پرنوشین، پرنوشینه، پریشین، پیشین و پیشینه. «آن» نیز به همین معنی است در: بامدادان، بهاران، نوبهاران، سپیده دمان، صبحدمان، نیمشبان. اشکالی که ممکن است به نظر برسد جمع دو پسوند به یک معنی در یک ترکیب است این هم نظیر دارد در ترکیبات: دیرگاهان، چاشتگاهان، سحرگاهان، بناگاهان، شامگاهان، صبحگاهان، گرمگاهان... مشکل دیگر این است که این ترکیب با اینکه چهار بار در صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸ آمده اما بایک «ی» کتابت شده است. در این مورد با دقتی که در سراسر نسخه خطی به عمل آمده معلوم گردیده است که کاتب همه جا «یی» را بایک «ی» نوشته است، و هر جا که ضبط نسخه خطی وجهی نداشته و غلط مسلم به نظر می رسیده بدون ذکر در حاشیه تصحیح گردیده، و در مواردی که با وجود ندرت استعمال احتمال وجهی می رفت ضبط غلط نسخه نیز در حاشیه ذکر گردیده است و برای نمونه می توان

به ضبط کلمات : « گویم ، باز گویم ، باز نمایم ، فرایم ، پهلوی ، سببهای ، تایی ، اجزایی : ماهی ، انگشتری » به ترتیب در ذیل صفحات ۲۶ ، ۲۸ ، ۱۱۴ ، ۱۱۶ ، ۱۳۹ ، ۱۴۷ ، ۱۵۱ ، ۵۸ ، ۱۸۷ ، ۱۸۸ ، ۱۹۱ ، ۱۹۲ ، ۱۵۵ ، ۱۲۴ ، ۱۵۷ ، ۱۱ ، ۱۲۱ ، ۱۱۳ به صورت « گویم ، باز گویم ، باز نمایم ، فرایم ، پهلوی ، سببهای ، تایی ، اجزایی ، ماهی ، انگشتری » مراجعه کرد .

۱۲۳ - رصد گاه :

محلّی بود در فاصله قلمروهای فرمانروایان که در آن مأموران مسلح می-نشستند و از کالای بازرگانان باجی که معمولاً در حدود ده يك بوده و در مثال متن ما بیست يك است می گرفتند (نظیر گمرکخانه های امروز) و به موجب شواهدی که نقل خواهیم کرد آن را باجگاه وحدگاه نیز می نامیدند و کلمه « رصد ، چشم داشتن و راه نگاه داشتن » در المصادر ج ۱ ص ۱۵ آمده است .

در خود زبان عربی باین معنی « رصد ، امرصد ، مرصاد : سر راه ، کمینگاه ، مرصاد : راهی که درونگهبان باشد » (مقدمه الادب ج ۱ ص ۵۸) آمده است .

کلمه رصد گاه در ترجمه مسالك وممالك اصطخری مصحح ایرج افشارچنین آمده است : « اصطخر تادیه زیاد آباد که از شمار خوزستان است هشت فرسنگ ، از زیاد آباد تا رصد گاه کلودر [کلودر] هشت فرسنگ » ص ۱۱۴ « خزر ... و ابواب المال از رصد گاه و باجهای بازرگانان باشد که فرضه دریا و رودها نگاه دارند ، و باج آن ستانند » ص ۱۷۸

دل به رصد گاه دهر بیش بها گوهری است

دخل ابد عشر او فیض ازلکان او

لیک ز بیم رصد در گلش آلوده اند

تا ز گل آید برون گوهر رخشان او

(دیوان خاقانی چاپ دکتر سجادی ص ۳۶۲)

درین رصد گاه خاکی چه خاک می بیزی

نه کودکی ، نه مقامر ، ز خاک چیست ترا

(دیوان خاقانی ص ۷)

چه باید رصد گاه دارا شدن به جزیت دهی آشکارا شدن

من رئیس فلان رصد گاهم کز مطیعان حضرت شاهم

(هفت پیکر نظامی به نقل وحید « کنجینه گنجوی » ص ۷۳)

در يك مورد از ترجمه مسالك و ممالك نیز به صورت «حدگاه» آمده است:
 «در یارس بیش از پنج هزار قلعه نامدار هست بر کوهها و شهرها ... از آن
 جمله قلعه ابن عماره است، آن را قلعه دانیان [دیگدان] خوانند و به چلندی
 معروف باشد، هیچ بر آنجا نتواند شدن، و آنجا حدگاه است، آل عماره آنجا از
 کشتیها ده يك ستانند» ص ۱۰۵

در سفرنامه ناصر خسرو به صورت باجگاه آمده است:

«حلب ... و آن شهر باجگاه است میان بلاد شام و روم و دیار بکر و مصر
 و عراق» سفرنامه چاپ دبیرسیاقی ص ۱۲ «و باجگاهی است آنجا [در شهر طرابلس]
 که کشتیها که از اطراف روم و فنرنگ و اندلس و مغرب بیاید عشر به سلطان دهند و
 ارزاق لشکر از آن باشد» ص ۱۵ «و این شهر [مهر و بان] باجگاه است و کشتی بندان»
 ص ۱۲۶

صدبان:

در عربی «رصد، رصد، نگاهبان، پاسبان، راهدار»، مقدمه الادب ج ۲ ص
 ۲۸۹ و «رصاد: راهبان» (المراقبة ص ۲۷) و «راصد: کسی که در مرصد در راه
 برای نگاهبانی می نشیند (کشاف اصطلاحات فنون) آمده است: «و با رصدبانان
 خیانت مکن» (منتخب قابوسنامه ص ۱۸۲) در شعر خاقانی به همان صورت عربی رصد
 به کار رفته:

غم رصد وار ز لب باج نفس می گیرد لب ز بیم رصد غم به حذر بگشاید
 (دیوان خاقانی ص ۱۵۹)

و در مثنوی به معنی مراقب کاروان آمده است.

رو بیرس آن کاروان را از رصد کز کدامین شهر ایدر می رسد
 به صورت رصدبان نیز در شعر خاقانی آمده است:
 غم ز لب باج نفس می گیرد عمر در کار رصدبان چه کنم
 (خاقانی ص ۲۵۱)

مزد رصد:

به معنی باج راه است، و درجائی به نظر نرسیده است.

در مقدمه الادب زمخشری رصد: سر راه بر کسان گرفتن، راه بر کسان
 گرفتن، راه کس گرفتن، برس راه چشم داشتن، برس راه کمین کردن و «رصد،
 رصد: آنکه در کمین نشسته» (ج ۲ ص ۲۸۹) و نیز «رصد، امرصد، مرصاد: سر راه،

کمینگاه» (ج ۱ ص ۵۸) آمده است .

در شعر خاقانی نیز رصد و رصدبان و رصددار بمعنی «راهزن که در کمین کاروان است» و رصدگاه به معنی «کمینگاه» آمده است از آن جمله گوید، رصدگاه جای خطر ناکی است که به همت باید از آن گذشت :

بر سر شه ره عزمیم [متن : عجزیم] کمر بر بندیم

رخت همت ز رصدگاه خطر بر بندیم

(دیوان خاقانی مصحح دکتر سجادی ص ۵۴۱)

رصدگاه را جای دیومی داند و آن را در برابر «قدمگاه پیل» می نهد :

چند رصدگاه دیو بر ره دل داشتن [متن بر در دل]

چند قدمگاه پیل بیت حرم ساختن

(ص ۳۱۵)

روز و شب را به رصد و رصددار تشبیه می کنند که در کمین عمر ندو کس از

آنها خط امان نیافت :

شام و سحر هست رصددار عمر / زین دور رصد خط امان کس نیافت:

(ص ۷۴۸)

رصد روز و شب چه می باید / کسه نصدارد ره کسرم گوردی

همه سخن از بیم «رصد» است که حتی جان کاروانیان را هم می ستاند :

درین منزل رصدجان می ستاند / گنه بر رهنمون نتوان نهادن

(ص ۷۹۴)

بارسبو چون کشی که آب تو بگذشت / بیم «رصد» چون بری که بار تو کم شد

(ص ۷۷۱)

ص ۱۲۴- بذآب :

شاید «به آب» باشد و خطای کاتب. به صورت موجود مشابه است با بدین و بدان و بدو، و نظیر بدیش در اسکندرنامه (چاپ ایرج افشار: ۱۴۲، ۷۵۴). مرحوم بهار نوشته است (سبک شناسی ۲: ۱۴۶) امروز در خراسان غربی «بدم، بدت، بدش، بدمان، بدتان، بدشان» در معنی «به من، به تو...» مستعمل است

ص ۱۳۱- بیرون آوردن نام مردهی به شمار :

(== حل معما) چنین می نماید که این دو نمونه قدیم ترین معما در ادبیات

فارسی، و نمونه ابتدائی این صنعت است. و گویا قبل از این تاریخ ساختن معما (با استفاده از

ارزش عددی حروف به حساب ابجد) در زبان فارسی معمول نبوده، و از نیمه قرن پنجم بود که سخن درى دوره سادگی و بی پیرایگی را گذرانیده و به جای رسیده بود که شاعران به قول رادویانی « امتحان طبع و آزمودن خاطر » را تفننها در سخن می ورزیدند. حتی در ترجمان ابلاغه (که به قرینه گویندگان اشعار، همزمان با مفتاح یا به سالی چند پیش از آن ساخته شده) این نوع معما دیده نمی شود، و در هفت نمونه ای که به نام صنعت لفظ و «الغاز و محاجات» آمده محاسبات ریاضی بر پایه حساب ابجد به کار نرفته است.

دومین نمونه را در کتاب یواقیت العلوم (ص ۲۶۱) می بینیم که دو بیت از ابوطاهر خاتونی وزیر سلجوقیان (متوفی بین سالهای ۵۱۱ تا ۵۳۲) را به نام «محمد» آورده است:

در پنج زده مکعب دو با مخرج نمن کرده پیوند
کم کرده نه از ربع هفت باربع دو هشت کرده در بند

در آن کتاب هم که در نیمه دوم سده ششم تألیف گردیده هنوز اصطلاح معما به کار نرفته، و از آن به «مضر کردن نام در حساب» تعبیر کرده است. این نوع شعر گویا در اواخر قرن ششم یا اوایل قرن هفتم رواج بیشتری یافت و در مقابل لفظ (چیستان) نام معما بر خود گرفت به طوریکه شمس قیس رازی در المعجم که آن را در حدود ۶۳۰ تألیف کرده نمونه هایی از آن با ذکر اصطلاح معما آورده است. در قرون نهم تا یازدهم (در دوره تیموریان و صفویان) معما رونق گرفت و جای خاصی در ادبیات فارسی یافت و کتابها و مجموعه ها در این زمینه تألیف شد اما چون با گوهر شعر و لطف سخن سازگاری نداشت به تدریج منسوخ گردید. همانطور که ماده تاریخ گویی هم بازوال رواج و عمومیت حساب جمل، و با تداول فن چاپ که ضبط صحیح تاریخهای مورد نیاز را امکان پذیر ساخته است روح و معنی و اصالت خود را از دست داده و آنچه گاه به گاه ساخته می شود تفنن شخصی شاعر است، نه مثل گذشته برهمنای ضرورت زمان و رغبت خوانندگان.

ص ۱۳۹ - شمارخطابین،

مشهور حساب خطابین است و به صورت خطابین و خطابین نیز آمده است.

رك : التهيم ص ۵۱ مفاتیح العلوم (ترجمه فارسی: ۱۸۸) الذریعه ۷: ۹

ص ۱۵۵ - مقادیر و مساحت:

در صفحه ۱۶۱ گوید «اما مقادیر اصول این صناعت و علم [یعنی هندسه]

است و دانستن و اندازه گرفتن و پیمودن و چندی و چگونگی هر يك است از هر يكی». در مفاتیح العلوم (ترجمه فارسی : ۱۹۴) آمده : «مقادیر ، اشیایی که دارای بعد باشند مانند : خط ، سطح ، جسم». ناصر خسرو گوید : «و هر که مقادیر داندم معلوم او باشد که کسی را چند مال باید تاغله او این مقدار باشد». (سفرنامه : ۶۹) ص ۱۷۰ - مربع شبه المعین :

در التفهیم (ص ۱۱) ما ننده معین ، و در ایضاح (ص ۱۱۳ ، ۱۱۵) شبیه معین آمده است. در نسخه خطی ما چه در فهرست او ایمل کتاب و چه در فصل مربوط همه جا «بشبه المعین» کتابت شده است. ص ۱۹۰ - مسقط حجر ،

مؤلف دو قسمت جداگانه از قاعده را که با فرود آمدن عمود از هم جدا می شوند مسقط حجر اصغر و مسقط حجر اعظم می خوانند. در ایضاح (صفحات ۹۸، ۹۷، ۱۰۰، ۱۰۱) نیز مسقط الحجر به همین معنی آمده و در يك ورق که به صورت مستقل در متن خطی آن کتاب آمده و در پایان چاپ عکسی قرار گرفته مسقط الحجر اطول و مسقط الحجر اقصی به همین معنی است. اما بیرونی گوید : «مسقط حجر کدام است؟ آن نقطه است از قاعده که عمود بدو رسد. گروهی مردمان خردترین آن دو پاره را که قاعده از عمود منقسم می شود مسقط الحجر خوانند و این نه به سخن اندر خور است و نه به معنی (التفهیم : ۱۰)

واژه‌نامه

آ

آمدن (= حاصل شدن) : ضرب کردیم ده
را در دو بیامد بیست ۱۰۸ (به این
معنی برآمدن فراوان بکار رفته)
آمدوشدن (= آمدن و رفتن) ۱۰۵
آن ... (ضمیر ملکی ، متعلق به) ۴۴ ،
۱۱۰ ، ۱۰۹ ، ۹۶ ، ۸۸ ، ۸۷
۱۱۶ ، ۱۳۴ ، ۱۳۶
آواز دادن خواندن و صدا کردن ۱۱۸

الف

آبر (= بر) ابر بالا آمد ۱۰۲
از آن ... (= متعلق به) ۱۷۲ ، ۱۷۳ ،
۱۹۵
از بهر آنکه: زیرا که ۹۰
ازیس این ۹۸
ازیس ازین ۱۵۱
از بسیار نوع ۷
از بسیار گونه ۵۳ ، ۶۸ ، ۱۴۵ ، ۱۶۵
ازاین پیش (= قبلاً) ۱۹۷
از این کردار (= از این قبیل) ۲۷ ، ۲۹

۲۲۱ ، ۲۱۹ ، ۴۴

ازیرا که (= زیرا که) ۱۵۵ ، ۵۹
از سرتابن یگانه (= از بالا تا پایین مساوی)
۱۷ ، ۲۲۵ ، ۲۲۶
ازگراف (= بیخودی و اتفاقی) ۱۳۹ ، ۱۴۰
ازین دو گانه (= از این دو تا) ۱۹۰
استونها ۲۲۱
افتادن (= اتفاق افتادن و واقع شدن) ۵۱ ،
۵۲ ، ۷۰ ، ۱۳۹ ، ۱۹۹
افتادن علت
۱۸۹

افزودن (در معنی لازم ، اضافه شدن) ۴۴ ، ۶۹

در همین معنی بر افزودن ۲۱۶

اگر خدای خواهد (در ترجمه انشاء الله در پایان
بیشتر درها) از جمله : ۱۶۰۷۸ ، ۱۶۵ ،
۱۹۹

اما (= یا ، حرف تردید) در بیشتر صفحات ۲۵ ،

۷۰ ، ۱۱۳ ، ۱۶۷ ، ۲۰۲

۲۰۳ ، ۲۱۱ ، ۲۱۹

انباز (= شریک) ۱۳۵

اندازه (= واحد پیمایش) هر چه باشد از
این نوع که او را بتوان پیمودن به

تسع را واسیع کنیم» ۶۲

باز آمدن (= دست آمدن و حاصل شدن) ۷،
۱۳، ۷۶، ۱۱۶، ۱۴۴، ۲۰۵ (باز—
گشتن و مراجعت کردن) ۱۰۴ (دو باره
آمدن)، «چون از نهصد گذشت و صدی بر
او زیادت گشت هزار گشت و باز آمد مرتبه
نخستین» ۴۳ باز آمدن عیار ۹۲ باز آمدن
چندر (= جذر صحیح داشتن) ۱۹۱، ۵۸، ۱۹۱
۱۹۲

باز آوردن به ... (= تبدیل کردن) «باز آوریم
به کس آخرین» ۳۹ «باز جنس دیگر
آوردن» ۳۹

باز بردن (= نقل کردن) «در بیست و یکم، در
باز بردن کسور با کسور دیگر» ۶ همان
عنوان را در صفحه ۶۲ چنین آورده، «در
نقل کسوری باز کسوری دیگر»

باز پس دادن ۱۱۳، ۱۲۴

باز پس گرفتن ۱۱۳

باز چیزی آوردن (= تبدیل کردن بدان) «باز
یک جنس آریم» ۳۷ (۲ بار) باز چهار
اجزا آوریم» ۳۷ «باز تسع آریم» ۳۸
(۳ بار)

باز چیزی کردن (= بدان تبدیل کردن) «باز
ثلث کردیم» ۳۷ «باز تسعها کردیم» ۳۹
«باز نیمی عشرها کنیم» ۳۹
«باز یکی جنس کنیم» ۳۹
«بکنیم سبع را باز تسع» ۳۹

باز خواندن (= نسبت دادن) ۲۴، ۲۵، ۲۶،
۲۹، ۳۵، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۶۲

بازخمیده ۱۶۲

باز دادن (= پس دادن) ۱۲۴

بازرگان (بازاری و داد و ستد کننده به معنی اعم
و مطلق نه در معنی اخص تاجر امروزی)

آن اندازه هائی که باشد ۲۱

اندر (= در) ۳، ۲۲، ۲۸، ۲۹، ۳۶، ۱۰۲،
۱۲۹، ۱۴۳، ۱۵۸، ۱۶۱، ۱۶۴،
۱۶۵، ۱۶۷، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۲،
۱۸۱، ۱۸۴، ۱۸۹، ۱۹۹، ۲۲۴،
اندرین ۲۱۰، ۲۲۷، ۲۲۹

اندر افتادن ۱۱۴

[اشل] ۲۴۸

انگشت (= از اجزاء گز و ذراع واحد طول،
و آن چهار یک قبضه است و هر ذراع به تفاوت
۹ یا ۱۰، یا ۱۱ قبضه بوده است) ۱۸۲،
۱۸۳

او (= با) ۲۳، ۲۶، ۳۷، ۱۴۴، ۱۵۱،
۱۵۹، ۱۶۲، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۸،
۱۶۹، ۱۷۸، ۱۸۰، ۱۸۳، ۱۸۴،
۱۹۳، ۱۹۴، ۲۰۸، ۲۱۵، ۲۱۶،
۲۲۵

اولها (= اولاً، نخست) ۶۶

ای (یعنی) ۵۸

ب

بار: بار نقره ازمس ۹۰
باریک تر (= دقیق تر) «چندر اصم را درست تر
و باریکتر بیرون آریم» ۶۰
باز (= و = به) «وهریک را باز مراتب دیگر
بریمش ... او را به مرتبه مابین بردیم»
۵۰

«زوج زوج .. او را دو نیمه کنیم تا باز
یک عدد آمدن ... اما زوج فرد ... به هیچ
حال بازیکی نیاید» ۲۷ «چون خواهیم که
اجزای کسوری را باز اجزای دیگر آوریم
چون سیمی را که خواهیم و اتسع کنیم او

برافتادن (= افتادن) ۱۹۰ ، برافتادن ۱۶۲
 برافزودن (= جمع کردن) ۶ (۳ بار) ۱۱۰ (۲ بار) و بیشتر صفحات، به صورت برافزودن
 نیز فراوان آمده است
 برانحراف ۱۹۸
 براین کردار (= بدین نحو ، بدین ترتیب، بدین شکل) ۳۵ ، ۳۶ ، ۳۷ ، ۳۹ ، ۴۴ ، ۷۵ ، ۷۷ ، ۸۲ و در بیشتر صفحات .
 بر آن کردار ۲۲ ، ۲۳ ، ۲۹ ، ۱۴۵ ، ۲۱۸ ، ۲۱۵ ، ۲۱۹
 برخواستن (= حاصل شدن) ۲۴ ، ۲۸ ، ۱۷۹ ، ۱۸۰
 برداشتن ۱۲۴
 برزبر آوردن ۲۲۸
 برسختن ۱۲۶
 برسر آمدن (= افزودن بدان) «او را يك عدد كبر بر سر آي» ۱۱۴
 بر سر ... بودن (= روی آن بودن) «سه خمس را كه بر سر شش است» ۱۳۱
 بر سرش شدن (= روی آن نهادن و افزودن) ۱۱۷
 بر سرش افزودن (= روی آن نهادن) «نیمه آن شمار بر سرش فزای» ۱۱۴ « بر سر هشتصد زیادت کردیم» ۴۹
 بر رفتن (= کاستن) رك: رفتن در فهرست ریاضی
 بر رفتن (= حاصل شدن) رك: رفتن در فهرست ریاضی
 بر رفتن ۱۱۶ ، ۱۲۴
 بر نشان دادن برهم (= روی هم گذاشتن) ۲۳
 برهم نشانه ۲۲ (۴ بار)
 بر نهادن (= گذاشتن روی آن) ۲۳ ، ۹۰ ، ۹۱
 برهم گرفتن (= روی هم نهادن و جمع کردن) ۲۳ ، ۴۵ ، ۴۷ ، ۴۹ ، ۵۱ ، ۵۲ ، ۵۳

۹ ، ۱۰۶ ، ۱۱۶ ، ۱۲۳ ، بازستاندن ۱۰۵
 باز کردن (چیدن میوه از درخت) ۱۲۷
 باز گرفتن (= گرفتن) ۷۷ (= بازپس گرفتن) ۱۱۳ و به معنی گرفتن در «بازگرفتن جذر» و «بازگرفتن میزان عمل ضرب و قسمت»
 رك: فهرست اصطلاحات ریاضی
 بازگفتن (= گفتن) ۱۰۹ ، ۱۰۹ ، ۱۱۵ ، ۱۱۶ ، ۱۲۳ ، ۱۲۴ ، ۱۲۵ ، ۱۳۳ ، ۱۳۵ ، ۱۶۱ ، ۱۶۵ ، ۱۷۰ ، ۱۹۸ ، ۲۲۹
 باز ماندن (= باقی ماندن) ۱۳۶
 باز نمودن (= بیان کردن) ۱۳۹ ، ۱۵۶
 باز نهادن در ترکیب: «پیش باز نهادن» ۱۲۶ ، ۱۲۷
 باع ۱۷۸ دست باز (مقدمه‌الادب) مقدار دراز کردن هردو دست (منتهی‌الارب)
 ۱۷۸ (دریواقیت: ۲۴۶ = شمار) بالا (= طول) ۹۵ ، ۱۰۲ ، ۱۸۱ ، ۱۸۳ ، ۱۸۴ ، ۱۸۵ ، ۲۳۱
 (= ارتفاع) ۱۰ ، ۱۱ ، ۲۲۱ ، ۲۲۲
 بالایین (= فوقانی) ۴۵ ، ۲۰۳ ، ۲۰۴ ، ۲۰۶
 بان (= بام) ۱۲۹
 بجمله (= مجموعاً ، یکجا) ۲۰۲ ، ۲۰۵
 بخشش (= عمل تقسیم) ۵۱ ، ۵۴ ، ۵۶ ، ۶۱ ، ۶۹ ، ۷۱ ، ۸۲ ، ۹۲
 بخشیدن (= تقسیم کردن) رك: فهرست اصطلاحات ریاضی
 بدان کردار (= بدان ترتیب) ۸۹
 بدست (= وجب ، شری) ۹۵ ، ۱۰۲ ، ۱۷۸
 بدین کردار (= بداین نحو) ۹۳
 برآمدن (= بالا آمدن) ۲۲۸ (= حاصل شدن) رك: فهرست اصطلاحات ریاضی
 بر استقامت (= مستقیم) ۱۶۲
 بر اعتدال ۱۹۷ ، ۱۹۸ ، ۱۹۹

به حقیقت ۸۷، ۱۳۴
 به دل گرفتن (= فرض کردن) ۱۰
 به دوچندان کردن ۱۲۸
 به دو لا کردن (= دو برابر کردن) ۱۱۶، ۱۰۹
 ۱۲۹
 به دو نیم کردن ۱۵۱، ۱۳۳ به دو نیمه کردن
 ۱۶۰
 به راه داشتن (= راهی کردن) ۱۰۴
 به راه کردن (= گسیل کردن) ۱۰۳، ۱۰۴
 به کار آوردن (به کار بردن) ۱۶۱
 به کار داشتن ۲۱، ۱۷۸، ۲۲۸
 به کیل زدن (= پیمانہ کردن) ۲۱ (۲ بار)
 به مزد گرفتن (= اجیر کردن) ۱۱۰، ۱۱۳
 بهم آوردن (= جمع کردن) ۱۷۹
 بهم رسیدن ۱۵۸
 بهم بر شکستن نان را ۱۳۵
 بیاع (= فروشنده) ۱۲۳
 بیشترین (= اغلب، اکثر) ۸۷

پ

پاره (= قطعه، تکه) ۱۰، ۹۵، ۱۱۶
 پاره سنگ (= پارسنگ) ۱۲۵
 پدر مادر (= مادر پدر) ۹۷ (۳ بار)
 پرداختن از کاری (= فراغت یافتن) ۳
 پس فردا یعنیان ۲۵۱
 پسین (= آخری) ۱۳۲
 [پونزه] ۲۴۱
 پیدا کردن (= بیان کردن) ۳، ۵، ۶، ۳۴
 ۴۵، ۴۶، ۴۷
 پیش باز نهادن (= در طرف مقابل نهادن)
 ۱۲۶، ۱۲۷
 پیش و انهادن ۱۲۶
 پیشین (= مقدم، قبلی) ۱۰۳، ۱۴۴
 پیشینگان ۱۵۵

۵۶، ۶۷، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۴۲ در
 یواقیت نیز این ترکیب آمده: دو ضلع
 درازتر برهم گیرند ۲۴۷، نیمه ساقها بر
 هم گیریم ۲۴۷
 برید ۹، ۱۰۴
 برید تیزرو ۱۰۳
 برید کندرو ۱۰۳
 بریده کردن (= تقسیم) ۲۱۹
 بزرگین (= بزرگ) ۱۹۶ (از نوع نوین و مهین)
 بساویدن (= لمس کردن) ۱۵۶
 بستردگی (= گستردگی) ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۷۸
 این کلمه به نوشته آقای لازار در نسخه خطی
 «معرفة الاسطرلاب» مویخ نیز بکار رفته
 است.
 بسط چاه ۹۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹
 ۲۵۲
 بسنده (= کافی) ۲۶، ۲۷، ۳۵، ۹۰، ۶۹
 ۱۵۹، ۱۶۹، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴
 ۱۸۷، ۲۰۵، ۲۰۶
 بسوی (= برای) ۱۲۹
 بسیط (= سطح) ۱۴، ۱۵۹، ۱۶۱
 بعد آنکه ۶۶، ۲۱۶، ۲۳۲
 بوستان (= باغ میوه) ۱۲، ۱۲۷
 بها کردن (= تعیین قیمت) ۱۲۳
 بهر جمله (= همه شان) ۹۸
 بهروزی ۲۳۵
 به (= به عنوان): پس بنهادیم چهار را به قاعده
 ۱۹۲
 به باطل کردن ۱۱۳
 بتقریب ۲۴، ۵۴، ۶۰، ۶۱، ۷۷، ۸۷، ۹۰، ۱۰۹
 ۱۹۷، ۲۰۱، ۲۰۶
 به تحقیق ۲۴-۶۰-۶۱
 بهتمامی ۲۲

جوق (= دسته، گروه) ۱۲۹، ۱۲

چ

چند (= برابر) چندان، چندین، چندی، و ترکیبات آنها رك: فهرست اصطلاحات ریاضی

چندی (= کمیت) ۸، ۱۰۱، ۱۶۱، ۲۱۲

چهارسوی (= مربع) ۱۸۲

چهاريك (= چارك، از اجزاء خروار واحد حجم) «خرواری گندم شانزده چهاريك بود یعنی نود و شش کیله، ... چهاريك گندم ... یعنی شش کیله» ۸۴ به عقیده مصحح «چهاريك» يك چهارم کویژ یا قفیز است.

چه چیزی (= ماهیت) ۶، ۵۸

ح

حبه (از اجزاء واحد وزن) ۹۰ «و درمی وزن هفتاد و دو حبه دارد» ۳۶

حساب جمل ۱۳۲

حملانات (= بار زر و سیم) ۸، ۹۰ حملان: در اصطلاح زرگران غش که بردارم نهند (منتهی الارب)

حی: نام حرف ح ۱۳۲

خ

خاستن (= حاصل شدن) ۲۴

خداوند (= صاحب) ۱۱۱، ۱۱۵ خداوندان
صناعت نجوم ۳ خداوند معاملات ۳ خداوند
درمی، خداوند دو درم، خداوند شش
درم ۱۱۱

خروار (واحد حجم) ۱۶ چهاريك = ۹۶

کیله) ۲۴۴، ۸۴

خرید و فروخت ۱۰۵، ۱۰۷

خشك (= خشکی) ۱۲۲

پیمودن (= اندازه گرفتن) ۲۱، ۳۵، ۳۶

۱۶۱، ۱۸۳، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۵،

۲۰۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۸، ۲۲۱، ۲۲۲

۲۲۴، ۲۲۵، ۲۳۰، ۲۳۲

پیمودنی ۸۱ پیمودنیها ۱۷۸

پیموده ۱۹۰

ت

تا (= طاقه جامه) ۹، ۱۰۵، ۱۲۳، ۱۲۴

تخت و میل ۳، ۴۸، ۲۳۹

تحویل (= تبدیل) تحویل مثقات ۸ تحویل
منوات ۸، ۸۷ تحویل مثاقیل ۸۶

ترنج ۱۲۷

تصرف (= تغییر، به کار داشتن) ۲۱ تصرفهای

دیوانی ۳

تعدیل ۱۳۴

تقدیر (= اندازه گرفتن) ۳، ۲۳۹

تعامت (= متمم، بقیه) ۹۱، ۱۰۹، ۱۱۲

۱۱۳، ۱۱۶

تعامی ۹۱، ۱۰۵، ۱۴۵، ۱۹۲

تیزرو (= تندرو) ۹، ۱۰۳

تیزس (= نوك تیز) ۲۱۹، ۲۲۲، ۲۲۳

۲۲۴، ۲۲۵

ج

جامه (= مطلق پارچه به اصطلاح امروز) ۹،

۱۰، ۹۵، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۵

جریب ۱۸۳

جز (= جز اینکه) ۶۴ جز که ۷۱

جز ازین ۲۲، ۸۱، ۲۱۹

جو (از اجزاء درمستگ برابر يك از ۷۲ جزء

آن) ۹۰

جو (از اجزاء گز واحد طول) = يك از ۱۴۴

جزء گز) «انگشتی ازوشش جو بود شکم به

شکم باز نهاده» ۱۸۲

درم غله (= درم پاره در برابر درم درست)؛
 «صد درم غله را باچند درم درست رسد از
 آن شمار که بیست و چهار به دیناری بود
 وهژده درست» ۸۹ ، ۲۵۰

در نگرستن ۱۱۴

در نهادن ۱۲۶ ، ۱۲۷

در وقت ۱۳۵

در هم آمدن ۱۶۸

در هم زدن ۴۵

در هم کشیدن ۱۸۰

در هم کشیده ۱۸۰

در یافتن (= درك كردن) ۴ ، ۱۵۶ ، ۱۵۷

۱۵۸

در یکجای (= رویهمرفته) ۱۰۹

[دست] (= شصت يك گری = ۶۰ گز مربع)

۲۵۰

دشخوار ۱۹۰ ، ۲۰۳

دنب ۱۲۱

دولاکرده (= دو برابر) ۷۸

ده دوازده؛ بیست و يك (مقدمه)

دهلین (= راهرو خیابان باغ) ۱۲۷ ، ۱۲۸

دیبا (= پرنیان ، جامه ابریشمین منقش ،

در برابر اطلس یا پرند نوع ساده و بی نقش

آن) ۱۲۳

دیگرگونه (= از نوع دیگر) ۸۳ ، ۸۴ ،

۸۵ ، ۸۷ ، ۸۸ ، ۸۹ ، ۹۰ ، ۹۱ ، ۹۲ ، ۲۱۰ ،

۲۱۲

دینار « نسبت يك درم به وزن يك دینار چون

نسبت هفت است به ده» ۸۶

دیوان (= طلب ، وشاید طلب از دولت . در

اصل دفتر عمومی محاسبات، و دفتری بوده

که نام مقرری گیران را در آن می نوشتند)

۹۴ ، (۱۲ بار) ۹۵ (۵ بار) ۲۵۱

خطا آوردن (= اشتباه کردن) ۱۲۷

خندق ۲۲۹

خواهنده (= طالب) ۸۱

خود ۱۸۵

د

دانگك (= شش يك) ۹۰ ، ۹۲ (دانگك درم)

۱۱۳ ، ۱۲۳ ، ۱۲۸

در (= باب جزئی از فصل) در همه صفحات

در (از اضعاف گز ، واحد طول و آن برابر ۱۰

گز است و در عربی آن را قصبه گفته اند)

۱۸۳ ، ۱۸۴ ، ۱۸۵ ، ۲۴۸

درازمین (= دراز) ۲۰۳

در آمدن (= حاصل شدن) ۱۶۵ ، ۲۲۲

درافتادن ۱۶۱

در جستن (= وزیدن باد) ۱۲۴

درخورنده (= درخور ، متناسب) ۹۴ ، ۱۰۶

۱۳۶ ، ۱۵۷

درخویشتن (= فی نفسه) ۱۷۹

درست (= عدد صحیح ، غیر کسر) ۳۷

درست (= درم درست ، غیر پیشین) ۸۹ ، ۹۰

درست آمدن ۲۱۹

درم (واحد پول) ۸۴ ، ۸۵ ، ۸۶ وزن دینار و

درم بريك مقدار باشد درمی وزن هفتاد و

دو حبه دارد و مثقالی وزن درمی و سه

سبع درمی ۳۶

درم (= درمسنگ ، واحد وزن) ۱۲۵ «درمی

وزن هفتاد و دو حبه دارد» ۳۶

درم پاره (= پول خرد) ۸۹ ، ۹۰

درم درست (= ضد درم پاره و درم غله) ۸۹ ،

۹۰ ، ۲۵۰

درمسنگ ۸۶ ، ۸۷ ، ۹۰ ، ۹۱ ، ۱۱۶ ،

۱۲۵ «ده درمسنگ وزن هفت مثقال دارد»

۳۶

فهرست اصطلاحات ریاضی

روزگار (= وقت، مدت) ۳ ، ۲۱ ، ۸۱ ، ۸۶

۱۰۴ ، ۱۰۵ ، ۱۱۱ ، ۱۱۲

ری (= نام حرف را) ۲۰۳

ز

زدن (= ضرب کردن) رك: فهرست اصطلاحات

زیان ده چهاردهم بهای خرید

فروختن) ۱۰۸

زیان کرد (= آنچه زیان کرده‌اند) ۹ ، ۱۰۷

مال زیان ۱۰۷ مال زیان کرده ۱۰۵

ژ

ژرفا (= عمق) ۱۰۲ ، ۱۵۶

ژرفی ۱۰۱ ، ۱۰۲

س

ساز (= شکل و هیئت) « کره جسمی است به

سازگویی گرد کرده » ۱۵۹

ساعت « ثمن روزگار باید کردن یعنی سه ساعت »

۸۶

سیو ۴ ، ۹ ، ۱۰۲

سختن (= سنجیدن ، وزن کردن) ۳ ، ۱۲

۲۱ ، ۳۵ ، ۱۲۵ ، ۱۲۶ ، ۱۲۷

سختنی (= قابل توزین) ۲۱ ، ۸۱

سر: افزودن عددی بر سر عددی ۵۲ ، ۱۱۴

سرمايه ۱۲۸

سرتابن یگانه ۱۷ ، ۲۲۵ ، ۲۲۶

سروبن مخالف ۲۲۶

سطین (= درشت) ۱۰۲

سنگ (= وزنه) ۱۲۵

سود ده دوازده (= به دوازده دهم بهای خرید

مالی را فروختن) ۱۰۶ ، ۱۰۸

سود کرد ۹ ، ۱۲ ، ۱۰۶ ، ۱۰۷ ، ۱۱۷ ، ۱۲۸

۱۳۰ ، ۱۳۱ ، ۱۳۳ ، ۱۳۵

سود کردن بر چیزی ۱۰۶

دیواندار (= طلبکار از دولت) ۹۴

ذ

ذراع عربی عمری صفری ۱۸۳

ذراع عمری کبری ۱۸۳

ذراع عمری وسطی ۱۸۳

ر

راست (= برابر ، بی کم و کاست) ۵۴ ، ۱۳۶

۱۴۵ ، ۱۶۰ ، ۱۶۵ ، ۱۶۶ ، ۱۶۷

۱۷۱ ، ۱۸۰ ، ۱۸۹ ، ۲۱۹

راستاراست ۹۷ ، ۱۳۰ ، ۱۳۵

راست آمدن (= برابر بودن) ۱۱۱

راسترو (= آنکه با سرعت ثابت می‌رود) ۱۰۳

۱۰۴

راه کشیدن (= رفتن) ۱۳۵

رأس المال (= سرمایه) ۱۳۰ ، ۱۳۳

رسم زدن (= کشیدن رسم و شکل) ۱۶۰

رسن (ازاضاعاف گز واحد طول برابر ۶۰ گز)

۱۵ ، ۱۸۳ ، ۱۸۴

رصدبان (= راهدار ، مأمور وصول باج راه)

۱۲۳ ، ۱۲۴ ، ۲۵۴

رصدگاه (= محلی که راهداران در آنجا مترصد

دریافت باج و حقوق دیوانی یا راهداری

بودند) ۱۲۳ ، ۲۵۴

رطل « باشد که وزن منی ششصد درمستنگ

باشد و نیمه‌اش سیصد درمستنگ و او را

رطل خوانند » ۳۶

رفتار (= راه طی شده) : « دو چندان کنیم

رفتار یکروزه راسترو را که سی فرسنگ

است » ۱۰۴

رفتن از ... (= کاستن ، فعل متعدی) ۲۳ ،

۵۹ ، ۱۱۳ ، ۱۱۹ ، ۱۴۳ ، ۲۰۴

رفتن (= شدن ، حاصل شدن ، فعل لازم) رك ،

است « ۱۶۱

ط

طسوج (= يك بيست و چهارم) ۱۱۷
[طناب] ۲۴۹

ع

عشیر (ده يك قفيز و صد يك جریب) ۱۸۴ ،
۱۸۵ ، ۱۸۶

عیار ، ۹۰ ، ۹۱ ، ۹۲ عیارات ۸
علت افتادن ۱۸۹

غ

غله ۸۵
رك: درم غله

ف

فراز آوردن (= جمع کردن) ۴۷ حاشیه
فراز رسیدن (= رسیدن) ۱۲۳ ، ۱۲۵
فراز کردن (= افزودن) ۱۲۸
فراز گرفتن (= گرفتن) ۳۵ ، ۴۵ ، ۴۷ ،
۵۰ ، ۵۱ ، ۶۳ ، ۶۵ ، ۶۷ ، ۶۸ ، ۶۹ ،
۹۰ ، ۹۱ ، ۹۲ ، ۹۶ ، ۱۰۱ ، ۱۰۵ ،
۱۱۱ ، ۱۱۶ ، ۱۲۲ ، ۱۲۵ ، ۱۲۷ ،
۱۲۸ ، ۱۲۹ ، ۱۳۰ ، ۱۳۲ ، ۱۳۳ ،
۱۳۴ ، ۱۳۹ ، ۱۴۰ ، ۱۴۱ ، ۱۴۵ ،
۱۴۶ ، ۱۴۷ ، ۱۴۹ ، ۱۸۷ ، ۱۹۰ ،
۱۹۱ ، ۱۹۲ ، ۱۹۳ ، ۲۰۰ ، ۲۰۵ ،
۲۰۹ ، ۲۱۸ ، ۲۱۹ ، ۲۲۳ ، ۲۲۴ ،
۲۲۶ ، ۲۲۷ ، ۲۲۹

فرايض ۴ ، ۷۹ ، ۱۳۹

فردا بينان ۲۵۱

فرزندزاده ۹۷

فرو بردن ۱۲۴

فروتر (= کمتر) ۵۰ ، ۵۸

فروداشتن به... (= قراردادن) ۱۰۱ ، ۱۹۵

۱۹۶ ، ۲۳۲

سود کرده ۱۳۰

سوم ۱۷۵

سهو آوردن (= به اشتباه انداختن) ۳۵

سهو افكندن (= به اشتباه انداختن) ۳۵

سيك (= نكث) ۱۱۸ ، ۱۱۹ ، ۱۲۱ ، ۱۳۶

۲۲۶ ، سه يك ۱۰۹

[سيه] ۲۴۱

ش

شدن (= رفتن) ۱۰۳ ، ۱۰۴

شرح کردن ۱۹۹

شكم بشكم باز نهاده ۱۸۲ ، ۱۸۳

شمار (= حساب ، محاسبه ، اعمال حساب) « شمار

به كار داشتن عدد است » ۲۱ در همه

صنجات . (= عدد ورقم) « نیمه آن شمار

برسرس فزای » ۱۱۴ « به شمار ... » (=

از قرار ...) به شمار پنج درم به ماهی

از او باز گیرند ۱۱۳ ، ۲۴۰

شمار خطاين (= حساب خطاين) ۱۳۹ ،

۲۵۷

شمار فرائض ۳

شمار کردن (= حساب کردن) ۱۹۵ ، « چون

شمار کردند این را بدو هیچ نبايست دادن

و نه آن را بدین » ۱۱۳

شمار متناسبات ۸۲ ، ۸۳

شمار مصارفات ۸۹ ، ۹۰

شمار معاملات ۲۲۸ شمار معاملات ۸۱ شمار

معاملهها ۳

شمار مكيالات ۸۵ شمار موزونات ۸۳

شمارهای نوادر ۳

شمار هندی (= حساب هندی) ۳

ص

صناعت (= فن) « خداوندان صناعت نجوم »

۳ ، « اما مقادير اصول این صناعت و علم

پیمانانه يك من دارد» ۳۶ «خرواری گندم
را که او شانزده چهاريك بسود یعنی نودو
شش کیله» ۸۴ ، ۳۶ (کیلیجه درمفاتیح :
۲۰ به همین معنی آمده است ، ۲۴۴

گ

گرد آمدن (= حاصل شدن از ضرب) «چون هشت
را در مثل خویش ضرب کنیم گرد آید هشت
و چهار» ۵۸ «ضرب کردیم عدد مال زیان را
که سی است در هفت گرد آمد دویست و ده»
۱۰۷ و نیز رگ : فهرست

گرد آمدن (= حاصل شدن از جمع) رگ : فهرست
گرد آوردن (= جمع کردن) رگ : فهرست
گرد آورده (= مجموع) ۱۷۸

گرداندر آمدن (= احاطه کردن) «ومحیط آن
خط است که گرداندر آمده باشد چون

دایره ای بربك مرکز» ۱۶۶

گرداندر آمده (= احاطه کرده) ۱۷۴

گردش (= محیط دایره) ۲۰۸ ، ۲۱۴

گری (= جریب) ۱۸۵ ، ۱۸۴ ، ۱۲۲ ، ۸۵

۲۴۹ ، ۱۸۶

گزن ۱۵ ، ۱۸۳ ، ۱۸۵

گوی ۱۵۹

م

مان (پیمان شرطی) ۶۴ ، ۶۵ ، ۷۰ ، ۷۱ ،

۷۳ ، ۱۹۴

ماننده (= مثل ، برابر) رگ : فرهنگ اصطلاحات ریاضی

مایه (= سرمایه) ۱۳۵

مثقال ۸۶

محفورات ۸ ، ۹۶

مذروعات ۸ ، ۹۵

مر... را ۳۵ ، ۷۸ ، ۱۲۹ ، ۱۴۵ ، ۱۵۰ ،

۱۷۰ ، ۱۷۱ ، ۱۸۵ ، ۱۹۲ ، ۲۰۳

مزد رصده ۱۲۳ ، ۱۲۴

فرو شمردن ۱۸۵

فرو گرفتن ۱۱۴ ، ۱۸۶ ، ۲۲۸ (= فرض
کردن) ۱۱۰ ، ۲۳۳ ، ۲۳۴

فرو نهادن از عددی (= کسر کردن) ۳۸ ، ۵۳ ،

۵۶ ، ۱۱۵ ، ۱۴۹ ، ۲۰۴ ، ۲۰۹

فرو نهادن به .. (= قرار دادن ، فرض کردن)

۱۳۹ ، ۱۴۵ ، ۱۸۶ ، ۱۹۷

فزودن (= اضافه کردن) رگ : فهرست

فلس (= شصت يك) ۳۶ ، ۲۲۷ سکه برنجین

یا مسین بنام پیشین را که نیز برابر شصت

يك درم بوده فلس نامیده اند .

فیروزی ۲۳۵

ق

قبضه (از اجزاء واحد طول (گزو ذراع) و هر

قبضه ۴ انگشت بوده است و هر ذراع

بمفاوت ۹ یا ۱۰ یا ۱۱ قبضه بوده است)

۸۵ ، ۱۲۳ ، ۱۸۳ ، ۱۸۴ ، ۱۸۵ ، ۱۸۶

قسط (= حصه) ۸۶

قفین پیمانهای معادل ۲۴ کیله

ک

کار کرد ۱۰ ، ۸۶ ، ۱۱۰ ، ۱۱۱ ، ۱۱۲

کاستن (= تفریق کردن) در بیشتر صفحات .

رگ : فهرست

کاستن (= کم شدن ، بصورت لازم) ۴۵ ، ۶۹

کر (از مقیاسهای حجم) «الکر دوازده وسق»

(السامی عکسی : ۳۷۱)

کرانه (= نهایت) ۴۶ ، ۱۶۰

کری ۱۲۳

[کوینج] [کوینج] ۲۵۰

کھین ۱۹۶ ، ۲۰۰

کیله (= يك نود و ششم خروار واحد حجم) ۸۵

«کیله مقدار من آن نواحی دارد اگر

ششصد درمستك باشد من شان کیله نیز

۲۳۳ (= بیان کردن) ۸

نهاد (= وضع، هیأت، شکل) ۱۴، ۱۶۵، ۱۷۱،
۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶

نهاده بودن بر چیزی (= بر مبنای آن قرار داشتن)
۲۲۷

و

وا (= با، باز، به) ۳۷، ۳۸، ۶۲، ۱۰۷

۱۱۶، ۱۱۷، ۱۲۸ (۲ بار)، ۱۲۹، ۱۳۰

واپس دادن ۱۰۵، ۱۱۳

وا چیزی کردن (= تبدیل بدان کردن) «بکنیم

وا ده یکیها» ۳۸ «وا ثمن کردیم» ۳۸

«واسیع کردیم» ۳۷ «واسیهای سبها

کردیم» ۳۹

وانهادن (= باز نهادن) ۱۲۶

ور (= بر) ۳۱ (۲ بار)، ۳۸، ۳۹، ۴۴ (۲)

بار) ۸۵، ۱۰۹، ۱۲۸، ۱۵۶، ۱۹۰

۱۹۴، ۲۱۶، ۲۲۷، ۲۲۹

ور نهادن ۱۲۶

ورها (= بها) ۱۰۶

وجودیت ۱۴، ۱۵۶

ه

هر دو سر بهم آورده: «دایره شکلی باشد گرد که

بگردد گردوی خطی هر دو سر بهم آورده»

۱۶۰ «هر دو سر خط بهم آمده باشد» ۱۶۱

هژده ۴۹، ۷۹، ۱۰۴، ۱۳۴، ۱۴۰، ۱۴۲

۱۸۵، ۱۹۱، ۱۹۲، ۲۰۳، ۲۰۴ در هژدهم

۸، ۱۰، ۱۴، ۵۸، ۹۶، ۱۰۹، ۱۶۵

همکار ۱۳۳

هی (= نام حرف ها) ۲۰۳

ی

یاد کردن (= ذکر کردن) ۲۶،

۱۲۱، ۲۳۲

یی (= نام حرف یا) ۲۰۳

مزیدن ۱۵۶

مصارفات (= صرافی، تسعیر) ۸، ۸۹، ۹۰

مضمّر ۳ مضمّرات ۸، ۸۰، ۹۸

معاملات ۳، ۴، ۷، ۸۱

مغاک ۱۷، ۲۲۹

مفروضات (= فرایض) ۸، ۹۳

مقادیر و مساحت (= علم هندسه) ۱۵۵

مقدّرات ۸ شمارمقدّرات ۸۵ مقدار روزگارشان

۸۱، روزگار مقدر ۸۶

مکیلات ۸، ۸۴

ممسوحات ۸، ۸۵

من ۸۳ من چهار صد ۸۸، من به چهار صد ۸۸،

۸۹ من شش صد ۸۹ من به شش صد ۸۹ من

قیان ۸۸، ۸۹ منهای قیان ۸۷، من به

قیان ۸۹ من کوچک (۲۶۰ درم سنگ) ۸۸

من به کوچک ۸۸ منوات ۸، ۸۷ منها ۸۷

منامخات (مناسخه، در میرات بردن بعض وارث

پیش از تقسیم میراث. منتهی الأرب) ۸،

۹۶، ۱۳۹

موزونات ۸، موزونات ۸۳، ۳۵ شمار موزونات ۸۳

مهین (قطر مهین) ۲۰۱، ۲۰۶

میانه (= معدل) ۲۳۰ (= تقاض دو عدد) ۱۰۳

ن

نادانسته (= مجهول) ۸۱

نرخ ۱۳۴

نسبت کردن (= بخشیدن) «بخشیدیم یعنی نسبت

کردیم» ۷۵

نکوهیده ۳۵

نگریدن ۱۵۶

نمودن (= نشان دادن) ۶۸، ۸۲، ۱۴۲،

۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۱، ۱۷۰، ۱۷۱،

۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۹، ۱۸۳، ۱۸۶،

۱۸۹، ۲۱۳، ۲۱۹، ۲۲۲، ۲۲۶،

فهرست اصطلاحات ریاضی

اعداد متناسبات ۴، ۷
 اعداد مرکب ۲۹
 افزودن (= اضافه کردن) ۲۲۸، ۵۰ بیشتر صفحات
 افکندن (= کسر کردن) ۳۰، ۲۴، ۲۳، ۱۳
 ۱۱۸، ۱۱۵، ۵۸، ۵۷، ۵۵، ۳۹، ۳۸
 ۱۴۹، ۱۴۷، ۱۴۴، ۱۳۴، ۱۲۷، ۱۲۲
 ۲۰۹، ۲۰۴، ۲۰۳، ۱۸۸، ۱۵۰
 افکندن نه نه (= نه نه طرح کردن) ۱۱۴، ۵۳
 ۱۱۵
 الوف ۴۷، ۴۸
 الوف الوف ۴۷، ۴۸
 الوف الوف الوف ۴۷، ۴۸
 الوف الوف الوف الوف ۴۸
 الوف الوف الوف الوف ۴۸
 امتحان ۱۳۴، ۱۴۶ مال امتحان ۱۴۱
ب
 باریک تر (= دقیق تر) ۶۰
 باز آمدن (= داشتن و بدست آمدن) ۱۴۷
 ۱۴۸، ۵۱۳۹، ۲۰ باز آمدن اجزای
 عددی ۷، ۷۶، ۹۳

آ

آحاد ۴۷

الف

اجزا ۲۸، ۵۴
 اجزای کسور ۲۶، ۶۲
 اجزای کسوری را باز اجزای دیگر آوردن
 (= مخرج مشترک گرفتن) ۶۲
 اجزای مجهول ۲۸
 اجزای معلوم ۲۷، ۲۸
 اربعه اعداد ۷
 اربعه اعداد متناسبات ۷، ۸۱، ۸۲، ۸۳
 اربعه اعداد متناسبه ۸۱
 ارتفاع عمق ۲۲۲، ۲۲۳
 استخراج مسایل دروصایا ۳
 اصل ۸۸
 اصم ۵۸، ۷۷، ۷۸
 اصم (خواندن ...) ۲۶
 اصول ضرب ۴۵
 اعداد ۲۲
 اعداد المتناسبات ۴، ۱۹

۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۶، ۲۱۷
 برآمدن (= حاصل شدن) ۳۸، ۳۹، ۴۹، ۵۰، ۵۲، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۷۳، ۷۴، ۷۶، ۸۲، ۸۹، ۹۱، ۹۳، ۹۷، ۱۰۶، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۲، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۷، ۱۸۲، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۹۱، ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۱۰، ۲۱۴، ۲۲۷
 بر استقامت (= مستقیم) ۱۶۲
 بر اعتدال ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۷
 ۲۱۸
 بر افتادن عمود ۱۹۰ بر افتادن ۱۶۲
 بر افزودن ۶۳-۶۴-۶۵ (و بسیار صفحات)
 بر افزودن ده دوازده عددی بر آن (= ۱۲ دهم آن را بدست آوردن) ۱۱۹، ۱۲۰
 بر افزودن و کاستن (= جمع و تفریق) ۶
 بر انحراف ۱۹۸
 بر خاستن خط ۱۶۵
 بر خاستن زاویه ۱۶۲
 بر خاستن عمود ۱۸۹، ۲۰۲، ۲۰۳
 بر خاستن (= حاصل شدن) ۲۸
 بر سر عددی زیادت کردن ۱۱۵
 بر افزودن (= اضافه کردن) (متعدد) ۱۲۰، ۲۱۶
 بر افزودن (= حاصل شدن از جمع) (لازم) ۲۱۶
 بر آوردن (= در آمدن و بدست آمدن) ۶۹
 ۷۷، ۱۵۰
 برهان ۱۴، ۱۵۵، ۱۵۶
 بر هم ضرب کردن ۵۰
 بر هم افزودن ۱۴۰
 بر هم گرفتن (= روی هم گذاشتن و جمع کردن)
 ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۶، ۶۷، ۱۴۲ بر هم
 گرفتن سه بار (= سه برابر کردن، در سه ضرب

باز آمدن جذر (= جذر داشتن) ۱۳، ۵۸
 ۱۵۱، ۱۹۱
 باز آمدن عدد ۱۳
 باز آمدن عیار (= حاصل شدن) ۹۲
 باز بردن کسور بایکدیگر ۶
 باز خواندن (= نسبت دادن) ۲۴، ۲۵، ۲۶
 ۲۹
 باز گرفتن جذر ۵۸، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۹۲، ۱۹۳
 ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۱، ۲۰۸، ۲۱۲
 ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۹
 باز گرفتن میزان ۵۳-۵۶
 باز گرفتن میزان عمل جذر ۶-۶۱
 باز گرفتن میزان عمل ضرب ۵
 باز گرفتن میزان عمل قسمت ۶-۵۵
 باقی ۶
 باقی بیشترین ۲۱۴
 بالا (= طول) ۹۵، ۱۰۲، ۱۸۱، ۲۳۱
 (= ارتفاع) ۲۲۱، ۲۲۲ بالای عمق ۲۲۲
 ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۰ بالای عمود
 ۲۲۳
 بالابین (= فوقانی) ۲۰۳، ۲۰۴
 بخشش (= عمل تقسیم) ۵۱، ۶۱، ۶۹، ۷۱
 ۸۲، ۹۲
 بخشیدن (= تقسیم کردن) ۳، ۲۴، ۵۱، ۵۴
 ۵۵، ۵۶، ۶۱، ۶۲، ۶۴، ۶۷، ۶۸، ۶۹
 ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۸، ۸۲، ۸۳
 ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۹۰
 ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۱۰۱
 ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹
 ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۲۰
 ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۳۰، ۱۳۵، ۱۳۶
 ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۸
 ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۹۱، ۱۹۲، ۲۰۴، ۲۰۹

۲۰۸، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲
 چهارپهلوی ۱۷۶ پنجپهلوی ۱۷۶ - ۲۱۹ شش
 پهلوی ۲۱۹ هفتپهلوی ۲۱۹ هشتپهلوی ۲۱۹ نه
 پهلوی ۲۱۹ دهپهلوی ۱۷۷ یازدهپهلوی، دوازده
 پهلوی ۱۷۷ پهلوی بالا ۲۰۳ پهلوی بالابین
 ۲۰۳ پهلوی بزرگتر ۲۰۵ پهلوی
 بزرگترین، پهلوی درازترین ۲۰۳ پهلوی
 کهنتر ۲۰۵ پهلوی کهنترین ۱۸۸، ۱۹۰،
 ۲۰۰، ۲۰۴ پهلوی منحرف ۲۰۳
 پهنا (= عرض) ۹۵، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۵۷،
 ۱۶۶، ۱۷۸، ۱۸۲، ۱۸۴، ۱۸۵
 پهنی ۱۰۲
 پیه‌ودن (= اندازه گرفتن) رك، واژه نامه ص ۲۶۱
 پیوستن (= اتصال) ۲۰۳، ۲۰۴
 ت
 تخت و میل ۳، ۴۸، ۲۳۹
 ترتیب ۱۵۵، ۱۵۶
 تضعیف ۴، ۲۲، ۲۳، ۱۵۵
 تعدیل ۱۳۴
 تفاضل یَنگ یَنگ ۲۲۸
 تفریق ۴، ۲۲، ۱۵۵
 تکسیر (= مساحت سطح) ۱۷۰، ۱۸۴، ۱۸۶
 ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۶، ۱۹۸
 ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹
 ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵
 ۲۲۴، ۲۲۶، ۲۲۹ (= مجذور) ۲۱۸
 تکسیر بسیط کره ۲۳۱ تکسیر جسم کره
 (= حجم) ۲۳۲ تکسیر سطح ۱۵، ۱۸۱
 ۲۰۰، ۲۰۵، ۲۱۴، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹
 ۲۲۱ تکسیر سطح کردن ۲۱۸ (= حجم)
 ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳ تکسیر کسیر الاضلاع
 ۲۱۹ تکسیر مجسم ۲۲۱ تکسیر محفوظ

کردن) ۱۱۵
 بریدن ۲۱۳، ۲۲۰
 بزرگترین دایره کره ۲۳۱
 بسط چاه ۹۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹
 بسیار گونه (= انواع مختلف) ۵۲
 بسیط (= سطح) ۱۴، ۱۵۹، ۱۶۱ بسیط
 کره ۲۳۱، ۳۳۲ بسیط مسطح ۱۶۰
 بعد ۱۹۰
 به دویاره بریدن ۱۹۹، ۲۰۱
 به دوچندان کردن ۱۲۸
 به دولاکردن (= مضاعف کردن) ۱۰۹
 به سه یاره کردن ۲۰۲
 به دونیم کردن (= تصحیف) ۱۳۳، ۱۵۱
 بهره‌ای از جمله‌ای ۱۷۸
 به هم نسبت کردن ۵۷
 بیرون آمدن (= در آمدن و بدست آمدن) ۱۰
 ۱۱۲
 بیرون آوردن (= در آوردن، بدست آوردن)
 ۹، ۴۹، ۶۰، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۴۵، ۱۸۵
 ۱۸۸، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۲۰۵، ۲۰۷
 ۲۱۱، ۲۱۵، ۲۲۰، ۲۲۶، ۲۳۱
 بیشترین (= عدد بزرگ) ۲۵، ۷۰، ۱۹۲
 بی‌نهایت ۴۷

پ

پاره (= قطاع از دایره) ۲۱۴
 پاره (= جزو) ۲۶ سه پاره گشته ۲۰۴
 سه پاره کرده ۲۰۵
 پاره سنگ ۱۲۵
 پنهان (= مجهول) ۱۰، ۱۱۰
 پهلوی (= ضلع) ۵۷، ۱۶۳، ۱۶۷، ۱۷۰، ۱۷۲
 ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۱، ۱۹۵، ۱۹۶
 ۱۹۸، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۶

جستن (= طلب کردن و تعیین کردن عددی) ۵
 ۱۸۸، ۷۶، ۲۸، ۱۵۷
 جسم ۱۴، ۱۵۹، ۱۶۱
 جمع ۴، ۲۲، ۱۵۵
 جمع طبیعی ۲۲
 جمله (= مجموع) ۱۹۳
 جمله شدن (= حاصل شدن از جمع) ۵۰، ۴۹
 جمله کردن (= جمع کردن) ۷۶ (در التفهیم ص
 ۴۱ به همین معنی)
 جیب ۱۶۷

چ

چند ... (= برابر) ۱۶، ۱۷۴، ۱۷۹
 ۲۱۹، ۲۱۵، ۲۱۴، ۱۹۷، ۱۸۹، ۱۸۳
 ۲۳۳ بچند (= بجه مقدار) ۲۳۲، ۲۳۳
 ۲۳۴ دوچند (= دو برابر) ۱۱۰، ۲۱۹
 دوبار چند ۲۱۹
 چندان (= چند آن، بمقدار آن) ۵۸، ۱۲۷
 چندانکه (بآن بمقدار که) ۱۳۹، ۱۷۹
 ۲۲۸ دوچندان ۱۱۰ همچندان ۱۱۷
 ۱۱۸، ۱۲۸، ۱۷۸ دوچندان کردن ۱۰۴
 ۱۱۱، ۱۱۵، ۱۲۸، ۲۱۸، ۲۲۹ بدو
 چندان کردن ۱۲۸

چندین (= چند این، بمقدار این) ۲۶-۲۸
 ۵۴، ۶۰، ۶۱، ۶۵، ۱۱۶، ۱۴۶
 همچندین ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۲۹ سه يك چندین
 ۱۱۶ چهار يك چندین ۱۲۹ شش يك
 چندین ۱۱۶، نیم چندین ۱۱۶
 چندی ۸، ۱۰۱، ۱۶۱، ۲۱۲
 چهارسوی (= مربع) ۱۸۲ (در التفهیم مریعات؛
 چهارسوها ۱۱)
 چه چیزی (= ماهیت) ۵۷، ۶

ح

حاده (زاویه ..) ۱۷۰
 حاصل آمدن (= حاصل شدن، بدست آمدن)
 ۲۳، ۲۴، ۴۵، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳

۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸ تکسیر مدورات ۱۶
 تکسیر مربع معین (= مساحت لوزی)
 ۱۹۵ تکسیر مطبل ۲۱۸ تکسیر مطبلات ۱۶
 تمام ۱۵۵، ۱۵۶
 تمامت (= بقیه متمم) ۱۰۹
 تنصیف ۴، ۲۲، ۲۳، ۱۵۵
 تیزر ۲۲۲

ج

جبر ۳
 جدا کردن (= تفریق) ۲۲ جدا کردن مانده ۲۲
 جدا کردن نظم طبیعی ۲۲ جدا کردن عدد
 مختلف ۲۲
 جدول حاصل ضرب ۴۷
 جدول حاصل ضرب مراتب در مراتب ۴۸
 جدول ضرب عقد در عقد ۴۶
 جدول نسبت یکی ناده به ده تا یکی ۳۴
 جذر ۵، ۶، ۲۳، ۲۵، ۳۹، ۴۱، ۴۸، ۵۷
 ۱۱۹، ۱۵۵ جزر کسور منطق و اصم ۷
 جذر اصم ۵۸، ۶۰، ۱۹۷، ۲۰۶
 جذر باز آمدن ۱۳، ۵۸
 جذر باز گرفتن ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۷۷، ۷۸
 ۱۳۳، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴
 ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۵، ۲۰۷
 ۲۰۸، ۲۱۰، ۲۱۲، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۹
 جذر فراز گرفتن ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۱۲
 جذر گرفتن ۵۸، ۶۰، ۶۱، ۷۸
 جذر و منطق ۶، ۵۸، ۶۰
 جزو (= صورت کسر) ۲۴، ۲۶، ۶۳، ۶۴
 ۶۵، ۶۶، ۶۹، ۷۰، ۷۴، ۷۵، ۷۶
 ۷۷، ۷۸، ۸۴، ۱۴۱، ۱۴۵، ۱۴۶
 جزو خطای اول ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱
 جزو خطای دوم ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳
 جزو زائد ۱۳
 جزو کسور ۶۹
 جزو معلوم ۳۰
 جزو ناقص ۱۲

خندق نامدور ۲۳۰	۷۲، ۶۹، ۶۷، ۶۵، ۶۳، ۶۲، ۶۱، ۵۴
خواندن مجموع ۲۶	۸۳، ۸۲، ۷۸، ۷۷، ۷۶، ۷۵، ۷۴، ۷۳
خواندن مضاف ۲۶	۱۰۴، ۱۰۳، ۱۰۲، ۹۳، ۸۹، ۸۷، ۸۵
خواندن مفرد ۲۶	۱۱۵، ۱۱۳، ۱۱۲، ۱۱۱، ۱۰۶، ۱۰۵
خواندن مقترنه ۲۷	۱۸۶، ۱۸۰، ۱۴۸، ۱۴۳، ۱۳۲، ۱۲۴
د	۲۱۰، ۲۰۹، ۲۰۸، ۲۰۱، ۲۰۰، ۱۹۳
دانسته (= معلوم) ۸۱	۲۲۷، ۲۲۰، ۲۱۸، ۲۱۷، ۲۱۵، ۲۱۳
دانگ ۹۲، ۱۱۳	۲۳۲، ۲۲۹
دایره ۱۴، ۱۶۰، ۱۶۶، ۱۷۴، ۱۷۵، ۲۱۴	حاصل شدن ۶۴، ۶۳، ۶۰، ۵۰، ۴۷، ۴۶، ۸۲
دایره‌ها ۱۵۵ دایره مدور ۲۱۳	۲۰۱، ۱۸۰، ۱۴۰، ۸۲
درازا (= طول) ۱۵۷، ۱۶۶، ۱۷۸، ۱۸۲	حاصل ضرب ۱۵، ۲۳، ۴۷، ۵۰، ۸۴
درازی ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۵۸	حاصل ضرب عقدها در عقدها ۴۶
درآمدن (= حاصل شدن، بدست آمدن) ۲۲۲	حاصل قسمت ۵۶، ۵۵
در مثل خویش ضرب کرده ۱۹۳	حاصل مال ۵۲، ۵۱
درهم زدن ۴۵، ۶۴	حاصل مال مضروب ۵۲
درهم ضرب کردن ۴۷، ۲۲۷	حساب ۳، ۴۷
در يك جای (= رو بهمرفته) ۱۰۹	حساب جمل ۱۳۲
دوچندان کردن (= تضعیف) ۱۰۴، ۱۱۱، ۲۲۹، ۲۱۸	خ
دور (= محیط) ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۳۱، ۲۳۰	خبر ۱۵۵
دورمدور (= محیط دایره) ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، دور مدورات ۱۶	خط ۴، ۱۴، ۱۵۸، ۲۰۳ خط درازترین ۲۰۳
دوری (= فاصله) ۱۹۱	خط راست ۱۶۱، ۱۶۷ خط ساق ۱۶۵ خط عمود ۲۰۶ خط قطر ۲۰۷ خط مستقیم ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳ خط مقوس ۱۶۲ خط منحنی ۱۶۲ خطها ۱۵۵، ۱۶۰، ۱۶۱
دوازده پهلو ۱۷۷	خطای اول ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲
دوازده نام ۴۴	خطای دوم ۱۴۱
دولا کرده (= مضاعف) ۷۸	خطایین ۴، ۱۲ شمار خطایین ۲۵۵
دون او (= فروتر از آن، کمتر از آن) ۵۹	خطایین و مشکلات ۱۳۶، ۱۳۷
دو نیمه کردن (= نصف کردن، تنصیف) ۲۷، ۱۲۴، ۱۹۱، ۱۹۲، ۲۰۰، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۱۰	خطایین ۱۲ (۳ بار)، ۱۳
	خطای نخستین ۱۴۳
	خلف ۱۵۵، ۱۵۶
	خندق مدور ۲۳۰

زدن (= ضرب کردن) ۱۳، ۵۹، ۶۴، ۱۱۹

۱۳۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۹۰

زوج (عدد ...) ۲۷

زوج زوج ۲۷، ۲۸

زوج فرد ۲۷، ۲۸

زیادت کردن ۵۰، ۵۱، ۶۰، ۶۳، ۶۴، ۷۳،

۹۱، ۹۲ زیادت کردن برسر عددی ۱۱۵

زیان کرد ۹، ۱۰۷

ژ

ژرفا ۱۰۲، ۱۵۶

ژرفی ۱۰۱، ۱۰۲

س

ساق ۱۶۵، ۱۷۲ ساقین ۱۷۲

سبوی ۴، ۹، ۱۰۲

سختن (= وزن کردن) ۳، ۱۲، ۲۱، ۳۵، ۱۲۵،

۱۲۶، ۱۲۷

سر (افزودن عددی برسر عددی) ۵۲

سر کهتر مخروط ۲۲۷

سطح ۱۴، ۱۵۸ سطحها ۱۵۵، ۱۸۱

سو (= ضلع، پهلو) چهارسوی (مربع) ۱۸۲

هرسه سوی مثلث ۱۹۰ هر سوی طول ۱۹۴

سود کرد ۹، ۱۰۶، ۱۰۷

سهم ۱۶۵، ۱۶۷، ۱۷۴، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶،

۲۱۷

سیک (= نکت) ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۱، ۱۳۶،

۲۲۶ سه يك ۱۰۹

ش

شبه المعین (= ذوزنقه) ۱۹۷، ۱۹۸

شرطهای نسبت ۵

شش پهلو ۱۷۶

شکل ۱۴، ۱۶۰ شکلهها ۱۵۵، ۱۷۶

شکل بسیط (= سطح) ۱۶۴

شکل مجسم ۱۶۴

ده پهلو ۱۷۷

ر

راست (= برابر، بی کم و کاست) ۱۵

رسن ۱۵

رفتن (فعل لازم، و همیشه بصورت بر رفتن)

(= حاصل شدن) ۳۹، ۴۹، ۵۰، ۵۱،

۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳،

۶۴، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳،

۷۴، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵،

۸۶، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۵،

۹۷، ۹۸، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵،

۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱،

۱۱۲، ۱۱۶، ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۵،

۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۴۵، ۱۴۶،

۱۴۹، ۱۵۱، ۱۸۰، ۱۸۴، ۱۸۷، ۱۸۸،

۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۵، ۱۹۶،

۱۹۷، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶،

۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲،

۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹،

۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶،

۲۲۷، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۳، ۲۳۴،

رفتن (عددی را از عددی) (= کاستن، کسر

کردن) ۲۳، ۵۹، ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۴۳،

۲۰۴

رسیدن (= تعلق گرفتن) ۱۰، ۵۴، ۲۲۹

ز

زاویه ۱۴، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۶ زاویهها ۱۵۵

۱۶۳، ۱۷۰

زاویه حاده ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۷۱،

زاویه قائمه ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷،

۱۶۹، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۸۱،

زاویه منفرجه ۱۶۲، ۱۶۳

زاید ۱۴۲

شمار در بیشتر صفحات و ۲۴۰

شمردن بشمارد هر دو عدد را ۵۷ (یعنی هر دو بدان قابل تقسیمند)

شیء ۱۵۹

شیءیت ۱۵۶

ص

صحاح (= عدد صحیح) ۷، ۵۷، ۶۴، ۶۵، ۶۸، ۶۹، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴

صحاح و کسور ۷، ۶۴، ۶۷، ۶۸، ۷۰، ۷۱، ۷۳، ۷۴

صحاح و کسور اصم ۷۸

صحاح و کسور به نسبت ۶، ۶۵، ۶۷

صحاح و کسور مجنس ۶، ۶۶

صحاح و کسور منطبق ۷۸

ض

ضرب (= نوع، گونه) ۱۷۰، ۱۷۴، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۷

ضرب (بمعنی یکی از چهار عمل اصلی) در بیشتر صفحات

ضرب اصلی ۴۸، ۵

ضرب به قسمت ۵، ۵۱

ضرب به نسبت ۵، ۵۰

ضرب دو عدد درهم ۲۳، ۲۸

ضرب زاید ۵، ۴۵، ۵۲

ضرب عدد مرکب در عدد مرکب ۴۸

ضرب عقد در عقد ۴۵

ضرب عدد مفرد در عدد مفرد ۴۸

ضرب کردن برهم ۵۰

ضرب کردن در هم ۵۱، ۲۲۷

ضرب کردن مادام ۱۰۲

ضرب کرده ۱۸۷، ۱۹۰ پهلوی دیگر در مثل

خویش ضرب کرده ۱۹۲

ضرب مراتب در مراتب ۵، ۴۵، ۴۷

ضرب مرکب ۵۰

ضرب ناقص ۵، ۴۵، ۵۱

ضرب یکدست ۵، ۵۰

ضلع ۵۸، ۱۶۵ ضلع مهترین در مثل خویش

ضرب کرده ۱۹۲

ط

طلب کرده (عدد ...) (= مطلوب) ۵۸

طول (= درازا) ۱۴، ۱۵۷، ۱۶۴، ۱۶۹، ۱۷۵، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۹۵، ۱۹۹

طول بزرگترین زیرین ۲۰۴ طول درازترین

طول ۲۰۲ طول زیرین ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۳

طول ۲۰۴ طول بالای ۲۰۶ طول بالائین کهنترین

طول ۲۰۶ طول کهنین ۲۰۰ طول مهترین ۲۳۲

طول ۲۳۴ طول مهین ۲۰۰

ع

عدد ۴، ۵، ۹، ۱۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۴۳، ۴۴

عدد اصم ۵۸-۵۹

عدد بیشتر ۵، ۶، ۵۴

عدد بیشترین ۵۰

عدد حاصل ۱۴۷

عدد خریدن (= بهای خرید) ۱۰۸

عدد خطای اول ۱۴۰

عدد خطای دوم ۱۴۰

عدد درست (= عدد صحیح، غیر کسر) ۳۷

عدد زوج ۲۷

عدد زوج و فرد ۵

عدد صحاح ۴، ۲۴، ۳۷، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹

عدد صحیح ۷۳، ۷۴، ۷۷

عدد طلب کرده (= عدد مطلوب، عدد مجهول)

۵۸، ۵۹، ۱۴۷

عدد فرد ۲۷	عقد آحاد ۵۰، ۵۳
عدد فروختن (= بهای فروش) ۱۰۷	عقد بیشتر ۵۰
عدد کسور ۷۷	عقد عشرات ۴۴، ۵۱، ۵۲
عدد کمتر ۵۴، ۶، ۵	عقد فروتر ۵۰
عدد کمترین ۷۷	عقد مایین ۵۱
عدد مال ۷۷	عقد های نهگانه ۴۴
عدد مال فروختن (= بهای فروش) ۱۰۵	عمود ۱۴، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۴، ۱۷۸، ۲۲۱
عدد مال زیان کرده (= مبلغ زیان) ۱۰۵	۲۲۴، ۲۳۲، ۲۳۳
عدد مال مقسوم ۵۵	عمل ضرب اصلی ۴۸، ۵
عدد متباین ۲۹	عمل ضرب به قسمت ۵۱، ۵
عدد متناسب ۲۸، ۵	عمل ضرب به نسبت ۵۰
عدد مجهول ۷۵، ۲۵، ۷	عمل ضرب زائد ۵۲، ۵
عدد مرکب ۴۸، ۴۹، ۴۴، ۲۹، ۵۱	عمل ضرب مراتب در مراتب ۴۷، ۴۵
عدد مشترك ۲۹	عمل ضرب ناقص ۵۱، ۵
عدد مطلق ۲۴	عمل ضرب یکدست ۵، ۵۰
عدد معلوم ۷۵، ۶۱، ۲۵، ۷	عمل قسمت ۲۴
عدد مفرد ۴۴، ۴۸، ۴۹، ۵۱، ۵۲، ۵۸، ۶۱	عمود ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۷
عدد مقسوم ۱۰۴	۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۱۸
عدد مقسوم علیه ۵۴، ۱۰۴	۲۱۹، ۲۲۲، ۲۲۳
عدد منطبق ۵۸	عمود مثلث (= ارتفاع) ۲۰۵، ۲۰۶
عدد نظم طبیعی ۲۲۸، ۲۲۹	ف
عرض ۱۴، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۴، ۱۶۹، ۱۷۵	فراز آوردن (= جمع کردن) ۴۷ حاشیه
۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۲	فراز کردن (= افزودن) ۱۲۸
۲۰۵، ۲۰۶، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۳۳	فراز گرفتن جذر ۲۰۵، ۲۱۲
عرض بر اعتدال ۲۱۸	فراز گرفتن نیمه ۲۰۵
عرض مهترین ۲۳۴	فرد (عدد...) ۲۷
عرض میانه مطبل ۲۱۸	فرد زوج (عدد...) ۲۸
عشرات ۴۷، ۴۸	فرد فرد (عدد...) ۲۸
عشرات الوف ۴۷، ۸۸	فرو نهادن (= افکندن و طرح کردن) ۵۶
عشرات الوف الوف الوف ۴۷، ۴۸	فزودن (= اضافه کردن) ۱۳، ۴۹، ۱۰۴، ۱۱۴
عشرات الوف الوف الوف الوف ۴۸	۱۱۵، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۸، ۱۴۷، ۱۴۸
عشرات الوف الوف الوف الوف الوف ۴۸	۱۵۱، ۱۹۲، ۲۰۴، ۲۱۲، ۲۲۸، ۲۲۹
عقد ۵، ۴۳، ۴۴، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۳	فضل (= تفاضل) ۱۵۵، ۱۵۶ فضل خرید و

۱۱۶، ۱۱۰، ۱۰۹، ۱۰۴، ۸۹، ۸۸، ۶۵
 ۱۱۹، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۴۰، ۱۵۰،
 ۱۵۱، ۱۸۸، ۱۹۱، ۱۹۲، ۲۰۱، ۲۰۴،
 ۲۱۶، ۲۰۵

کاستن ده دوازده عددی از آن (= ۱۰ دوازدهم
 آن را بدست آوردن) ۱۲۱، ۱۲۰
 کثیر الاضلاع ۱۴، ۱۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۷۶
 کرانه (= نهایت) ۴۶
 کرت ۵۲، ۵۵
 کره ۱۴، ۱۷، ۱۵۹، ۲۳۱ کردها ۱۵۵
 کری (= کروی) ۱۵۹
 کسر مشارکه ۶، ۵۷، ۸۸
 کسور (= کسر) ۴، ۷، ۱۳، ۲۴، ۳۶، ۳۷،
 ۳۹، ۵۸، ۶۵، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۵،
 ۱۵۰
 کسورات ۴، ۵، ۳۹، ۴۱، ۴۵
 کسور اصم ۷۷
 کسور به نسبت ۶، ۷، ۶۵، ۶۶، ۶۸
 کسور مجتس ۶، ۶۳، ۶۵ کسور مجتس کرده
 ۶۷
 کسور معلوم ۲۵
 کسور منطبق ۷۷
 کمتر (= عدد کوچکتر) ۲۴
 کمترین ۷۰، ۱۹۲ کمترین عدد ۲۵
 کهتر ۱۶، ۱۷۰، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۳۲
 کهترین (بهلوی...) ۱۸۸
 کف

گرد آمدن (= حاصل شدن از ضرب) ۵۲، ۵۵،
 ۵۸، ۹۴، ۱۰۷، ۱۴۲، ۱۴۵، ۱۴۹،
 ۱۸۷، ۱۸۸، ۲۰۹، ۲۱۲، ۲۱۶، ۲۱۹،
 ۲۲۲، ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۱
 گرد آمدن (= حاصل شدن از جمع) ۳۷، ۴۴،
 ۴۹، ۶۳، ۹۰، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۳۱

فروخت ۱۰۷ فضل میان خرید و فروخت
 ۱۰۵ فضل میان دو عیار نقره ۹۲
 فلس ۲۲۷

ق

قاعده ۱۶۵، ۱۸۶، ۱۸۹، ۱۹۲، ۱۹۷، ۲۰۴،
 ۲۰۶، ۲۲۳ قاعده مثلث ۱۷۳، ۲۰۱،
 ۲۰۳، ۲۰۴
 قسمت ۳، ۴، ۵، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۳۹، ۴۱، ۴۸،
 ۷۴، ۸۸، ۱۵۵
 قسمت به نسبت ۶۰۵
 قسمت بیشتر بر کمتر ۲۴
 قسمت صحاح و کسور بر کسور ۷
 قسمت عدد کمتر بر بیشتر به نسبت ۵
 قسمت کردن ۷۰، ۹۳ (این استعمال نادر است
 و همه جا بخشیدن را بکار برده است)
 قسمت کسور بر صحاح و کسور ۷
 قسمت کسور بر کسور ۷
 قسمت کمتر بر بیشتر ۲۴
 قطر ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۵، ۱۹۳،
 ۱۹۴، ۲۰۰، ۲۰۶، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۳،
 ۲۱۴، ۲۱۹، ۲۲۴، ۲۲۶
 قطر بزرگتر ۱۹۶ قطر بزرگترین ۲۰۰
 قطر دایره ۲۱۶، ۲۱۷
 قطر کهتر ۲۰۶، ۲۳۲
 قطر کهترین ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۳۳
 قطر محفوظ ۲۱۶، ۲۱۷
 قطر مدور ۱۶، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳
 قطر مربع معین ۱۹۵، ۱۹۶
 قطر مهتر ۲۳۲
 قطر مهترین ۱۹۷، ۲۰۰
 قطر مهین ۲۰۱، ۲۰۶

ک

کاستن (= تفریق کردن) ۱۳، ۵۹، ۶۳، ۶۴،

۱۰۵ مال مجذور ۲۳ مال مربع ۵۸ مال
 مضروب ۶۱، ۵۰، ۱۰۹، ۱۴۹ مال مقسوم
 ۵۵ مال مقسوم علیه ۱۰۹، ۱۱۰
 مالا نهایت ۴۴، ۴۳
 مآیین ۴۳، ۴۴، ۴۷، ۵۰، ۲۴۲
 مآیین الوف ۴۷
 مآیین الوف الوف ۴۷
 ماندن (ضدگرد آمدن. حاصل شدن از تقسیم) ۲۳
 ۲۰۰، ۲۲۹ حاصل شدن از تفریق ۱۴۰،
 ۲۱۶ (همه جا ماندن)
 مانده (= مثل، برابر) ۱۳، ۲۲، ۲۵،
 ۵۳، ۵۷، ۸۲، ۶۱، ۱۱۰، ۱۲۹، ۱۱۱
 ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۴۴، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۶۳
 ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۸۰، ۱۸۱
 ۱۹۷، ۲۰۳، ۲۱۵، ۲۳۱، ۲۳۲
 مبلغ (= مقدار) ۵۳، ۵۸، ۶۶، ۷۴، ۱۴۰،
 ۱۹۶
 متباین ۵، ۲۹
 متباینه ۲۹
 متساوی الاضلاع ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۹۳ (در التفهیم
 ص ۱۰؛ راست پهلو)
 متساوی الساقین ۱۷۱ (در التفهیم ص ۱۰؛ راست پای)
 متوازی ۱۷۰
 مثال ۱۵۶ و بیشتر صفحات
 مثلث ۱۶۳، ۱۶۵، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۷۶، ۱۸۶،
 ۱۸۷، ۱۸۸، ۲۰۲، ۲۰۷، ۲۰۸، مثلثها ۱۸۹
 مثلثات ۱۴، ۱۶۵، ۱۷۱، ۱۷۴، ۱۸۸، ۲۰۴،
 ۲۱۹، ۲۲۱
 مثلث حاده ۱۷۳
 مثلث حاده متساوی الاضلاع ۱۷۱، ۱۷۳
 مثلث حاده متساوی الساقین ۱۷۱، ۱۷۳
 مثلث حاده مختلف الاضلاع ۱۷۱، ۱۷۳
 مثلث زاویه حاده ۱۶۴

۱۳۵
 گرد آمدن ضرب (= حاصل ضرب) ۶۵
 گرد آوردن (= جمع کردن) ۲۲، ۳۷، ۳۹
 ۶۵، ۹۳، ۱۰۱، ۱۰۵، ۱۰۹، ۱۱۰
 ۱۱۱، ۱۱۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۹
 ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۶، ۱۵۱، ۱۸۵
 ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۳
 ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱
 ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۱۴، ۲۱۹
 ۲۲۷، ۲۳۰
 گرد آورده (= حاصل جمع) ۱۷۸، ۱۹۵، ۱۹۶،
 ۲۰۲
 گردش (= محیط) ۲۰۸، ۲۱۴
 گردش دور (= محیط دایره) ۱۶، ۲۰۸، ۲۰۹
 ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۲۵، ۲۳۱
 گردش دور بزرگتر کره ۲۳۱
 گرفتن میزان عمل ضرب ۵۳
 گرد کردن (= جمع کردن) ۳۷
 گونه (= نوع) ۶۸، ۶۹، ۱۹۹، ۲۳۰ و بیشتر
 صفحات از بسیار گونه (= به انواع مختلف)
 م
 مابین (= تفاضل) ۹۱، ۱۴۰، ۱۴۱، ۲۱۶،
 ۲۱۷ مابین فراز گرفتن ۱۴۰، ۱۴۱،
 ۱۴۲، ۱۴۳
 مادام افزودن ۱۱۵ بخشیدن مادام ۱۰۷ زیادت
 کردن مادام ۶۰ ضرب کردن مادام ۱۰۲،
 ۲۱۰، ۲۱۹ فراز گرفتن مادام ۲۲۹
 کاستن مادام ۱۵۱
 مال (= مقدار، عدد) ۵۸، ۶۰، ۶۱، ۱۰۸ مال
 اصل ۵۶ مال اصم ۲۴ مال امتحان ۱۴۱
 مال بخشش (= مقسوم) ۵۵، ۷۴ مال حاصل
 قسمت ۵۵، ۵۶ مال طلب کرده ۱۴۴ مال
 زیان ۱۰۷ مال زیان کرده ۱۰۵ مال فروختن

مخرج ۲۵، ۲۴، ۴	مثلث زاویه قائمه ۱۶۳
۶۶، ۶۵، ۶۴، ۶۳، ۶۲، ۳۷	مثلث زاویه منفرجه ۱۶۴
۱۱۹، ۱۱۰، ۱۰۱، ۸۴، ۷۷، ۷۵، ۶۸	مثلث قائمه ۱۸۹
۱۵۰، ۱۴۷، ۱۴۶، ۱۴۵، ۱۳۴، ۱۳۳	مثلث قائمه متساوی الساقین ۱۷۱
۱۵۱	مثلث قائمه مختلف الاضلاع ۱۷۱، ۱۷۲، ۲۰۱
مخرج کسور ۷۸	مثلث مجسم ۲۲۳
مخروط ۲۲۵، ۲۲۲	مثلث مختلف الاضلاع ۱۸۹، ۱۹۰، ۲۰۳، ۲۰۴
مخروطات ۲۲۱	مثلث منفرجه ۱۷۲
مخروط مجسم ۲۲۶	مثلث منفرجه متساوی الساقین ۱۷۱، ۱۷۲
مخروط مجسم مدور سروین مخالف ۲۲۷، ۲۲۶	مثلث منفرجه مختلف الاضلاع ۱۷۱، ۱۷۲
مخمس ۱۷۶، ۱۶۸	مثنی ۱۶۸، ۱۷۶
مخمسات ۱۶۵	مجسم ۱۷۸، ۲۲۱
مدور ۲۰۹، ۲۰۸، ۱۷۶، ۱۷۴، ۱۶۸، ۱۶۷	مجسمات ۱۶، ۲۲۱
۲۲۴، ۲۱۴، ۲۱۳، ۲۱۲، ۲۱۱، ۲۱۰	مجسم مثلث (= منشور مثلث القاعده) ۱۷، ۲۲۱
مدورات ۲۳۲، ۲۲۱، ۱۶، ۱۴	۲۲۲
مدور مخروط تیزسر ۲۲۴	مجسم مثلث مخروط (= هرم مثلث القاعده) ۱۷، ۲۲۳
مراتب ۵، ۴۳، ۴۴	مجسم مخروط مدور ۲۲۶
مراتب الوف ۵۲	مجسم مخروط مثلث تیزسر ۲۲۳
مراتب سه گانه ۴۳	مجسم مدور مخروط ازسرتابن یگانه ۱۷، ۲۲۵
مراتب عشرات ۴۳	۲۲۶
مراتبگاه ۴۴، ۴۴	مجسم مخروط مدور تیزسر ۱۷، ۲۲۴، ۲۲۵
مراتبگاه آحاد ۴۴	مجسم مخروط مدور سروین مخالف ۱۷
مراتبگاه الوف ۴۹	مجسم مخروط مدور مخالف سروین ۲۲۶
مراتبگاه عشرات ۴۴	مجسم مخروط مدور یکسرفراخترو سری تنگتر ۲۲۶
مراتبگاه مایین ۴۹	مجسم مدور (= استوانه) ۲۲۱، ۲۲۴
مراتب مایین ۴۹، ۴۳	مجسم مربع ۱۷، ۲۲۱
مربع ۲۰۲، ۱۸۰، ۱۷۹، ۱۷۶، ۱۶۷	مجسم مربع مخروط (= هرم مربع القاعده) ۱۷، ۲۲۲
مربعات ۱۴، ۱۶۵، ۱۶۹، ۲۲۱، ۲۱۹	مجموع (خواندن ...) ۲۶
مربع شبه الموعین ۱۵، ۱۶، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۹۸	مجس ۶۴
۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۲، ۲۰۷، ۲۵۶	محیط ۱۶۰، ۱۶۵، ۱۶۶
مربع مجسم ۲۲۱، ۲۳۳	
مربع مجسم مخروط تیزسر ۲۲۲	
مربع متساوی الاضلاع ۱۵، ۱۶۹، ۱۷۹، ۱۸۰	
۲۰۱، ۱۹۴، ۱۹۳، ۱۸۱	

مربع مختلف الاضلاع ۱۵، ۱۶۹، ۱۹۵، ۱۹۶	مربع مستطيل ۱۶۹، ۱۸۱، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵
مربع معين (= لوزی) ۱۵، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۹۵	مربع منصرف الاولى ۲۰۲
مربع منصرف دوم ۲۰۲، ۲۰۵	مرتبه ۴۴، ۵۱
مرتبه ۴۳	مرتبه الوف ۴۷
مرتبه عشرات ۴۴، ۵۰	مرتبه مآيين ۴۴، ۴۷، ۴۹، ۵۰
مرتبه گاه ۴۷	مرکز ۱۴، ۱۶۰، ۱۶۶ مرکزها ۱۵۵
مساحات ۴، ۱۴	مساحت (= اندازہ، اعم از طول و سطح و حجم)
۳، ۱۶، ۱۱۹، ۱۸۷، ۱۹۵، ۱۹۸، ۱۹۹	۲۰۰، ۲۰۳، ۲۰۶، ۲۱۵، ۲۲۲، ۲۲۵
مساحت کردن ۲۱۴، ۲۱۷، ۲۱۹	مسائل ۳
مسئله ۱۴۴، ۱۴۵	مسبح ۱۶۸، ۱۷۶
مستطيل ۱۵، ۱۹۳	مستوى الاضلاع ۲۱۹
مسدس ۱۶۸، ۱۷۶	مسدس متساوى الاضلاع ۲۲۰
مسدس مستوى الاضلاع ۲۱۹	مسطح ۱۷۸
مسطح حجر ۲۰۳، ۲۵۶	مسطح حجر اصغر ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳
مسطح حجر اعظم ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳	۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶
مشارکہ طلب کردن میان مخرجها ۷۶، ۷۷	۲۰۲، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶
مشترك ۲۹، ۵	مشكلات ۲۳۴
مشكل ۳	مشكلات و خطأين ۱۲
مشكلات ۴	مصارفات ۸
مضاف (خواندن...) ۲۶	مضاعف کردن ۴۵، ۵۹، ۶۰
مطبل ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۷۵، ۱۷۶، ۲۱۸ (در التفهيم ومجمل الحكمة شكل طبلي)	مطبلات ۱۴، ۱۷۵، ۲۱۸
مطول ۱۷۸	معاملات ۷
معشر ۱۶۸، ۱۷۶	مفرد (خواندن...) ۲۶
مقادير ۴، ۱۴، ۱۶۱ مقادير و مساحت ۱۵۱	مقدرات ۸
مقدرته (خواندن...) ۲۶	مقسوم ۱۰۴، ۱۰۵
مقسوم عليه ۵۴، ۶۳، ۶۴، ۶۷، ۶۸، ۷۴، ۷۰	مقسوم عليه ۵۴، ۶۳، ۶۴، ۶۷، ۶۸، ۷۴، ۷۰
۹۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۳۵	۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶
۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶	۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰
مقوس ۱۶، ۱۶۲، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۷۴، ۱۷۶	۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷
مقوسات ۱۴، ۲۲۱	مكليات ۸
ممسوحات ۸	مناسبه ۲۳
منحرف ۱۹۷، ۲۰۳	منحرف الاولى ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۲ منحرف اولی ۲۰۲
منحرف الاولى ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۲ منحرف اولی ۲۰۲	منحرف چهارم ۱۶، ۲۰۷

- منحرف دوم ۱۶، ۱۹۸، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴،
 ۲۰۶
 منحرف سوم ۱۹۹، ۲۰۷، منحرف سیم ۱۶
 منحنی ۱۶۲
 منزله گاه ۴۷
 منطق ۷، ۲۳، ۵۸، ۷۸
 منفرجه (زاویه) ۱۷۰
 موازی ۱۶۷
 موزونات ۵، ۸، ۳۵
 مهتر ۱۶، ۱۹۸، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸،
 ۲۳۴
 مهتری ۲۳۲
 مهترین ۲۳۴
 میان خرید و فروخت ۱۰۷
 میان نه (= تفاضل) ۱۰۳، ۱۹۰، ۱۹۱
 میان نه (میان‌نکین) ۲۳۰
 میزان ۵۳، ۵۵، ۶۱، ۶۲، ۲۴۲
 میزان بازگرفتن ۵۳، ۵۶
 میزان عمل ضرب ۵، ۵۳
 ن
 نادانسته (= مجهول) ۸۱
 ناقص ۱۴۲
 نامدور ۲۳۰
 نامهای نسبت ۵
 نرخ ۱۳۴
 نسبت ۵، ۲۳۲
 نسبت جزو به کل ۲۵
 نسبت داشتن عددی از عددی ۳۵، ۴۳، ۵۷،
 ۷۰، ۷۳، ۷۵، ۸۱
 نسبت ستین ۵، ۳۱، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۴۱، ۴۴
 نسبت شست ۳۱
 نسبت عدد به عدد ۲۵
 نسبت عدد معلوم و مجهول ۴
- نسبت کردن ۲۵، ۳۷، ۳۹، ۵۰، ۵۱، ۵۴، ۵۵،
 ۵۷، ۷۰، ۷۲، ۷۵، ۷۷، ۷۸، ۱۲۳، ۱۲۴
 ۱۴۸ (= بخشیدن) ۹۰، «بخشیدیم یعنی
 نسبت کردیم» ۷۵
 نسبت کسورات ۵
 نسبت کل به جزء ۲۵
 نسبت گرفتن از بزرگ منجر ۷۱، ۷۲
 نسبت مجهول ۲۶
 نسبت معلوم ۲۵
 نظم طبیعی (اعداد) ۲۲، ۴۴
 نقطه ۱۴، ۱۵۷، ۱۶۰، نقطه‌ها ۱۵۵
 نقل کسوری باز کسور دیگر ۶۲
 نوادر و مضمرات ۲۹، ۹۸
 نهاد ۱۶۵
 نهادن (= افزودن) ۶۳، ۶۴، ۶۵
 نهادن (= فرض کردن) ۷۷
 نهایت ۴۷
 نه پهلو ۱۷۷
 نه نه افکندن ۵۳، ۱۱۴، ۵۶
 نیمه (= نصف) ۱۹۵، ۱۹۶، ۲۰۶، ۲۰۸ و
 بسیاری صفحات دیگر
 نیمه دایره ۱۶، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸
 و
 وتر ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۷۴، ۱۷۵، ۲۱۴، ۲۱۵
 ۲۱۷، ۲۱۶
 ه
 هشت پهلو ۱۷۶
 هفت پهلو ۱۷۶
 هندسه ۱۵۵
 ی
 یاد کردن (= ذکر) ۲۶
 یازده پهلو ۱۷۷

يكي مجسم (= واحد حجم) ١٧٨

يكي مسطح (= واحد سطح) ١٧٨

يكي مطول (= واحد طول) ١٧٨

يك - تر كيبيات آن - سيك، چهار يك ١٧٨ پنج يك،

شش يك، هفت يك ١٣٢

يكي (= واحد) ٣٥، ٢٤، ٦٣، ٦٢، ٦٥، ١٣٠

١٧٨، ١٧٩، ١٣٤ يكيها ١٧٨، ١٣٤

فهرست اعلام و اماکن

فهرست اعلام

[کسان - جاها - کتابها]

اسدی طوسی هفت
اسکندرنامه ۲۵۴
اصفهان نه، ۲۴۶، ۲۴۸، ۲۵۰
اصطخر ۲۵۲
افشار (ایرج) ۲۵۲، ۲۵۴
اقبال (عباس) سی و پنج
اقرب الموارد ۲۵۰
اقاییدس ۲۹
البارسلان سلجوقی نه
ایران در زمان ساسانیان ۲۴۹
الایضاح بیست، چهل و دو، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸
۲۵۰، ۲۴۹

«ب»
باستانی پاریزی (دکتر) ۲۴۸
باقیجان محمد فولاد شانزده
بحر الفوائد سی و سه
بخارا پنج

«آ»

آذربایجان ۲۴۱، ۲۴۴، ۲۴۹
آستان قدس یازده
آسیای صغیر سی و هفت
آل بویه نه
آمل هشت، نه، ده

«الف»

ابن خردادبه ۲۴۶
ابن سینا بیست و چهار
الابنیه عن حقایق الادویه هفت
ابوطاهر خاتونی بیست و یک، ۲۵۵
احکام السلطانیه ماردی ۲۴۷، ۲۴۸
اراک ۲۴۵
استانبول پنج، هفت، ده، شانزده، سی و هفت
استخراج در شناختن عمر شش، هشت، یازده،
شانزده
استوری شش، هفده

تقی زاده (سید حسن) هشت
تهرانی (سید جلال) هفت، چهارده

«ج»

چهارمقاله عروضی سی و سه، ۲۴۰

«ح»

حافظ سی و دو، ۲۴۹

حاج خلیفه شانزده

حدیقه سنائی ۲۴۰

حلب ۲۵۳

«خ»

خاقانی ۲۵۳

خانلری (دکتر پرویز) پنج، چهل و سه

خراسان ۲۴۶

خوارزمی ۲۴۳، ۲۴۴

خوزستان ۲۴۶، ۲۵۲

خوی ۲۴۱، ۲۴۹

خیام هجده

«د»

دانش پثروه (محمد تقی) شانزده، بیست و یک

دانشنامه‌علائمی نوزده، بیست و چهار، چهل و دو

دبیر سیاقی (دکتر محمد) سی و سه، ۲۴۰، ۲۵۳

درة الاخبار هفت

دستور دبیری بیست و پنج

دفتر کتبخانه اسعدافندی شانزده

دفتر کتبخانه مسجد ایاصوفیه سی و هفت

دیوان خاقانی ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴

دیوان فرخی ۲۴۰

دیوان منوچهری سی و سه، سی و پنج

دیوان همدان ۲۴۶

برازن (ادوارد) هشت، شانزده، سی و هفت

بلخ پنج

بنیاد فرهنگ ایران پنج، شانزده، چهل و سه

بهار (ملک الشعراء) سی و دو، سی و سه، سی و

چهار، سی و پنج، ۲۵۴

بیانی (دکتر مهدی) هفت

بیرونی (ابوریحان) بیست و چهار، ۲۴۰، ۲۴۱

بیست مقاله قزوینی سی و پنج

بینش (تقی) شانزده

«پ»

پارس ۲۵۳

پروین گنابادی (محمد) سی و سه، سی و چهار

پیرهرات (خواجده عبدالله انصاری) بیست

«ت»

تاریخ باعمی سی و سه، سی و چهار

تاریخ سیستان سی و دو

تاریخ قم ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹

تاریخ مقیاسات و نقود در حکومت اسلامی ۲۴۷

تاریخ نظم و نشر در ایران نه

تمه صوان الحکمه شش، شانزده

تذکرة الاولیا سی و دو، سی و سه

التذکرة فی الحساب بیست و یک

ترجمان البلاغه ۲۵۵

ترجمه‌بیمینی بیست

ترکیه پنج

تفسیر ابوالفتوح سی و سه

تفسیر سورا بادی سه و سه

التفهیم بیرونی نوزده، بیست و سه، بیست و چهار،

چهل و دو، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۶

الذریعه شازده، ۲۵۵

«ر»

رادویانی ۲۵۵

رامپور هفده

راعند (لهجۀ...) سی و پنج

رسائل اخوان الصفا نوزده، چهل و دو

رواقی (علی) سی و سه

رودکی ۲۴۰

ریاضی دانان و ستاره شناسان عرب هشت

«ز»

زبان قدیم ترین آثار نثر فارسی هشت

زیادآباد ۲۵۲

زیج مفرد شش، هشت، نه، ده، شانزده

«س»

ساسانیان ۲۴۶

السامی فی الاسامی ۲۴۰، ۲۴۲، ۲۴۴، ۲۴۹

۲۶۵

سبک شناسی سی و سه، سی و پنج، ۲۵۴

ستوده (دکتر منوچهر) سی و پنج

سجادی (دکتر ضیاء الدین) ۲۵۲، ۲۵۴

سدهی (لهجۀ...) سی و پنج

سفرنامه ناصر خسرو ۲۴۳، ۲۵۳، ۲۵۶

سلطانی بهبهانی هفده

سمرقند پنج

سماک عیار سی و سه

سوتر (هاینریش...) هشت، سی و هفت

سیاستنامه سی و سه

سیستان پنج

سیواس سی و هفت

«ش»

شام ۲۵۳

شرح تعرف سی و سه

شرح صد کلمه بطالمیوس شانزده

شش فصل در اسطراب نه، چهارده، پانزده،

بیست و پنج

شمارنامه شش، نه، یازده، پانزده، هفده،

نوزده، چهل و دو، ۲۵۱۳

شمس الدین محمد بن ایوب طبری شش

شمش قیس رازی ۲۵۵

شهید باخنی ۲۴۰

«ط»

طبرستان پنج، نه، سی و چهار، سی و پنج

طوس پنج

«ع»

عنصری سی و دو، ۲۵۰

عمر (خلیفه دوم) ۲۵۰

العمل والالقباب شش، نه، ده، سیزده، چهارده،

پانزده، شانزده، چهل، چهل و دو

عنصری سی و دو، ۲۵۰

غیاث الدین جمشید کاشانی هجده، ۲۴۱

«ف»

فتوح البلدان بلاذری ۲۵۱

فرانسوا ویت فرانسوی ۲۴۱

فرهنگ ایران زمین سی و پنج

فردوسی (دکتر بهرام) سی و پنج

فضل الله بن ابراهیم بن محمود خلایطی سی و هفت،

۲۳۵

فهرست کتابخانه مجلس هشت، شانزده

- فهرست کتابخانه مونیخ چهارده
فهرست نسخ براون هشت
فهرست میکروفیلم های کتابخانه مرکزی
بیست و یک
فهاوی (زبان...) پنج، سی و پنج
«ق»
قابوسنامه ۲۵۳
قربانی (ابوالقاسم) ۲۴۱
قزوین ۲۴۶
قزوین (لهجه...) سی و پنج
قزوینی (محمد) سی و پنج
قم ۲۴۶
قم (لهجه...) سی و پنج
قواعدی چند (رساله) هفده
«ك»
کتابخانه اسعد افندی شانزده
کتابخانه دانشگاه توپینگن ده
کتابخانه دانشگاه کمبریج هشت، شانزده
کتابخانه سلطنتی برلن ده
کتابخانه مجلس (تهران) شانزده
کتابخانه محمدعلی خونساری شانزده
کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران شش، ده،
شانزده، بیست و یک
کتابخانه موزه (مسجد) ایاصوفیه پنج، هفت،
ده، سی و هفت
کتابخانه ملی پاریس سی و سه، سی و چهار
کتابخانه ملی تهران شانزده
کتابخانه مونیخ چهارده
کتابخانه وین هفت

کردی لهجه

کرمان ۲۴۸

کرمانشاهی (لهجه...) سی و پنج

کریستنسن ۲۴۹

کسائی مروزی ۲۴۰

کشف اصطلاحات فنون ۲۵۳

کشف الاسرار سی و سه

کشف الظنون شانزده

کلدانیان هجده

کلیه و دهنه بیست، بیست و یک

کمبریج هشت

«گ»

گاه شماری در ایران قدیم هشت

گاهنامه هفت، چهارده

گلچین معانی (احمد) شانزده

گرگان نه، سی و پنج

گنجینه گنجوی ۲۵۲

«ل»

لازار (ژباړې) هفت، هشت، نه، چهارده، پانزده،

بیست و پنج، سی و سه

لاهور شش

لغات فرس قدیم رامند سی و پنج

لیپزیک هشت

لیدن شانزده، هفده

مأمون عباسی هجده

ماوردی ۲۴۸، ۲۴۹

مجتبی مینوی بیست، سی و دو

مجله آموزش و پرورش ۲۴۱

مجله سخن سی و دو

مجله دانشکده ادبیات ده، سی و سه

مجمع البهرین ۲۵۰

مجملة التوارخ سی و دو، ۲۴۶، ۲۴۷

محمداندر پنج

محمد بن ایوب طبری (بیشتر صفحات مقدمه)

محمد بن عبد الخالق میهنی بیست و پنج

محیط محیط ۲۵۰

محیط طباطبائی (محمد) ۲۴۱

المرقاة ۲۵۳

مرزبان نامه بیست

مسالك وممالك اصطخری ۲۵۲، ۲۵۳

مسعود غزنوی سی و پنج

المصادر زوزنی ۲۴۰، ۲۵۲

معالم القرابه ابن اخوه ۲۳۷

المعجم ۲۵۵

مفاتیح العلوم خوارزمی چهل و دو، ۲۴۳، ۲۴۴

۲۴۵، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۰، ۲۵۶، ۲۶۵

مفتاح المعاملات بیشتر صفحه‌ها

مقدمات اختیارات هفده

مقدمة الادب زمخشری ۲۴۵، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۹

ملک‌شاه ساجوقی هشت، نه

منتہی الارب ۲۴۲، ۲۵۹

منوچهر بن قابوس بن زیار دیلمی سی و پنج

منوچهری سی و پنج

موزه ایاصوفیه سی و هفت

المونس فی تزهة أهل المجلس شش، هفده

مونیخ ده، بیست و پنج

میافارقین ۲۴۳

مینورسکی هشت

«ن»

ناصر الدین منشی یزدی هفت

ناصر خسرو ۲۴۳، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۵۶

تجم آبادی (دکتر) ده

نذیر احمد شش، هفده

نفیسی (سعید) هشت، نه، ده، شانزده، سی و سه

نمونه سخن فارسی هفت، چهارده

نیکلسن هشت، سی و هفت

وحید دستگردی ۲۴۰

«ه»

هارون عباسی ۲۴۶

هفت پیکر نظامی ۲۴۰، ۲۵۲

همدان ۲۴۶

«ی»

یادنامه ایرانی مینورسکی هشت

یعقوب اسحاق کندی ۲۴۰

یواقیت العلوم نوزده، بیست و یک، چهل و دو،

۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۹، ۲۵۱، ۲۵۵



آشادات بنیاد فرهنگ ایران

علم در ایران

شماره ردیف	شماره ویژه	نام کتاب
۱	۷	شمار نامه
۲	۸	استخراج آبهای پنهانی
۳	۱۰	الاعراض الطبییه
۴	۱۲	میزان الحکمة
۵	۱۴	یواقیت العلوم
۶	۱۹	رساله بهجت الروح
۷	۳۸	ترجمه مفاتیح العلوم
۸	۵۱	کتاب الايضاح
۹	۶۵	تسوخ نامه ایلخانی
۱۰	۷۲	کاتبی شناسی
۱۱	۹۴	احصاء العلوم
۱۲	۹۵	مفتاح المعاملات
۱۳	۹۹	بهجت الروح انگلیسی