

بنیاد فرہنگ ایران

ریاست آق‌قاری

علی‌احمد حضرت فتح پهلوی شهبانوی ایران

نیابت ریاست

والا حضرت شاپرت اشرف پهلوی

بنیاد فرهنگ ایران که بفرمان هیاتون شایسته آریا مهر برای خدمت به زبان فارسی و حفظ و صیانت میراث گرانمای فرهنگ این سرزمین تأسیس یافته طبع و نشر کتابها و آثار علمی دانشمندان پیشین ایران را از حبله و ظایف خود قرار داده است .

در تاریخ پرافتخار کشور کمسال ما قسمتی که کمتر شناخته شد و کوشش های علمی دانشمندان این سرزمین و خدماتی است که ایشان به پیشرفت و بسط دانش جهان کرده اند آنچه از آثار این بزرگان به زبان عربی نوشته شده است اکنون مورد استفاده همه ایرانیان نیست و کتابهای فراوانی که به زبان فارسی تألیف یا ترجمه کرده اند نیز غالباً هنوز به چاپ نرسیده و نسخه های محدودی که از هر یک در کتابخانه های ایران یا کشورهای دیگر جهان مانده است از دسترس دانش پژوهان دور است .

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

طبع و تصحیح و نشر کتابهای علمی قدیم هم برای روشن کردن تاریخ علم در ایران و جهان لازم و مرسوم است و بهمین 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 تألیف شده است مقدم داشته می شود تا بعضی از کتابها که دانشمندان ایران به زبان عربی نوشته اند و مطالب آنها به فارسی در نیامده است نیز ترجمه و نشر خواهد شد .

فهرستی از اصطلاحات علمی که در هر کتاب به کار رفته است تدوین و به آرازان افزوده می شود و هر جا که اصطلاحی 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 .
پروین نالی خانری

علم در ایران « ۱ »

شمارنامه

از

محمد بن ایوب طبری

از روی نسخه خطی آستان قدس

با مقدمه و تعلیقات

تقی بنیش



آثار و بنا و فرهنگ ایران

« ۲ »

از این کتاب
یکهزار و یکصد نسخه در خرداد ماه ۱۳۴۵
در شرکت سهامی افست چاپ شد

حق چاپ محفوظ

فهرست شمارنامه

ز	یادداشت مصحح
ح - کج	مقدمه مصحح
کو-کز	عکس دو صفحه از نسخه خطی
۱۱۱-۱	متن شمارنامه
۲	مقدمه شمار نامه
۴۴-۳	فصل نخستین در مدخل
۴	باب اول در شناختن علامت حروف اهل هند
۴	باب دوم در شناختن مراتب حروف
۶	باب سوم در افزودن عدد صحاح بر عدد صحاح
۹	باب چهارم در کاستن عددی از عددی
۱۱	باب پنجم در مضاعف کردن اعداد
۱۲	باب ششم در عمل تنصیف
۱۴	باب هفتم در دانستن اصول ضرب
۱۵	باب هشتم در عمل ضرب
۱۹	باب نهم در میزان ضرب
۲۱	باب دهم در دانستن اصول قسمت

۲۵	باب یازدهم در میزان قسمت
۲۶	باب دوازدهم در دانستن عدد مجذور
۲۷	باب سیزدهم در بیرون آوردن عدد جذر از عددها
۳۴	باب چهاردهم در میزان جذر
۳۴	باب پانزدهم در پیدا کردن عدد مکعب
۳۵	باب شانزدهم (شانزدهم) در بیرون آوردن کعب
۴۴	باب هفدهم در میزان کعب

۸۲-۴۵

فصل دوم : در طریقت هر گروهی

۴۸	باب اول در شناختن و نهادن کسور
۴۹	باب دوم در افزودن کسور بر کسور
۵۱	باب سوم در کاستن کسور از کسور
۵۲	باب چهارم در مضاعف کردن کسور
۵۳	باب پنجم در تنصیف کسور
۵۴	باب ششم در ضرب کسور در کسور
۵۵	باب هفتم در قسمت کسور بر کسور
۵۷	باب هشتم در جذر کسور
۵۸	باب نهم در کعب کسور
۵۹	باب دهم در نهادن صحاح و کسور
۶۰	باب یازدهم در افزودن صحاح و کسور بر صحاح و کسور
۶۱	باب دوازدهم در کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور
۶۳	باب سیزدهم در مضاعف کردن صحاح و کسور
۶۴	باب چهاردهم در تنصیف صحاح و کسور
۶۵	باب پانزدهم در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور
۶۷	باب شانزدهم (شانزدهم) در قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور
۶۸	باب هفدهم در جذر گرفتن صحاح و کسور
۶۹	باب هجدهم در کعب گرفتن صحاح و کسور
۷۰	باب نوزدهم در افزودن صحاح و کسور بر کسور
۷۱	باب بیستم در دانستن (کاستن) کسور از صحاح و کسور
۷۲	باب بیست و یکم در ضرب صحاح و کسور در کسور
۷۳	باب بیست و دوم در قسمت صحاح و کسور بر کسور

۷۵	باب بیست و سوم درقسمت کسور برصحاح و کسور
۷۶	باب بیست و چهارم درضرب صحاح و کسور در صحاح
۷۷	باب بیست و پنجم درقسمت صحاح و کسور برصحاح
۷۸	باب بیست و هشتم درقسمت صحاح برصحاح و کسور
۷۹	باب بیست و هفتم درضرب کسور درصحاح
۸۰	باب بیست و هشتم درقسمت کسور برصحاح
۸۱	باب بیست و نهم درقسمت صحاح بر کسور
۸۱	باب سیام درقسمت صحاح برصحاح

فصل سوم : درطریقه اهل صنعت نجوم

۱۱۱-۸۳	
۸۵	باب اول درشناختن درج ودقایق و توانی و غیرهم
۸۷	باب دوم درافزودن درج ودقایق بر درج ودقایق
۸۸	باب سوم دردانستن (کاستن) درج ودقایق از درج ودقایق
۹۰	باب چهارم درمضاعف کردن درج ودقایق
۹۱	باب پنجم درتضییف درج ودقایق
۹۱	باب ششم دراصول ضرب درج ودقایق
۹۳	باب هفتم درضرب درج ودقایق بیکدیگر
۹۷	باب هشتم دراصول قسمت درج ودقایق
۹۸	باب نهم درعمل قسمت درج بر درج
۱۰۱	باب دهم دردانستن قانون جذر درج ودقایق
۱۰۲	باب یازدهم درعمل جذر گرفتن درج ودقایق
۱۰۳	باب دوازدهم درقانون کعب درج ودقایق
۱۰۴	باب سیزدهم درعمل کعب درج ودقایق
۱۰۵	باب چهاردهم درجذر گرفتن باصفار
۱۰۷	باب پانزدهم درکعب گرفتن باصفار
۱۰۹	باب شانزدهم (شانزدهم) درباز بردن جذر باواصلش و امتحان او
۱۱۱	باب هفدهم درباز بردن کعب باواصل خودش و امتحان او

تعلیقات

۱۴۹-۱۱۳

۱۶۰-۱۵۱

فهرست اصطلاحات

به نام خداوند دانا و توانا

چندی پیش که نویسنده این سطور از بعضی از نسخه‌های خطی کتابخانه آستانه مشهد برای خود یادداشت‌هایی بر می‌داشت کتاب شمارنامه را دید و بعضی از قسمتهای آن را در تعلیقات دیوان شمس طوسی نقل کرد. پس از آن دوست فاضل و صدیق آقای محمد تقی دانش‌پژوه برای بازدید کتابخانه‌های مشهد به خراسان آمد و با دیدن شمارنامه نویسنده را به‌بذل جهد در کار آن تشویق و تأیید کرد. به ویژه که معلوم شد نسخه آستانه ظاهراً منحصر به فرد است و شمارنامه را باید یکی از آثار گمشده محمد بن ایوب طبری ریاضی دان معروف قدیم ایران به‌شمار آورد.

از آن پس نویسنده این سطور به کار شمارنامه سرگرم بود تا در محضر استاد والا شآن جناب آقای دکتر خانلری دبیر کل بنیاد فرهنگ ایران سخن از شمارنامه رفت و به لطف استاد چاپ شمارنامه در برنامه بنیاد فرهنگ ایران - که با همت بلند شهبانوی ایران نشر آثار علمی فارسی را وجهه همت خود قرار داده است - قرار گرفت.

اکنون که شمارنامه به حضور دوستداران کتاب و علاقه‌مندان فرهنگ ایران تقدیم می‌شود نویسنده این سطور لازم می‌داند مراتب امتنان بی‌دریغ خود را حضور استاد والا شآن آقای دکتر خانلری و دوست ارجمند آقای محمد تقی دانش‌پژوه که هر یک به نحوی در تشویق و تأیید او مؤثر بوده‌اند تقدیم بدارد. و دیگر این که چون آدمی در معرض خطا و زلت است بسا که در کار این کتاب نواقصی مشهود افتد. امید است ارباب فضل و دانش بر نویسنده نگیرند و از سر خطاها بگذرند.

اگر این هدیه ناچیز مورد پسند اهل ذوق واقع شود نگارنده به اجر معنوی خود رسیده است.

مشهد تابستان ۱۳۴۴

تقی بینش

مقدمه

در باره مؤلف شمار نامه اطلاع زیاد در دست نیست. قدیم ترین سندی که نگارنده سراغ دارد تتمه صوان الحکمه و ترجمه فارسی آن «درة الاخبار» است.^۲ مؤلف در ۵۶۰ هجری. علی بن زید بیهقی در درة الاخبار چنین می نویسد:^۳ «محمد بن ایوب الطبری خداوند زیج بامثله نجومی و با فضایل علمی صاحب دولت و حظ تمام بوده است» سپس سخنانی حکمت آمیز از قول او خطاب به «اکابر ری» نقل می کند.

استوری^۴ با توجه به این سند و به استناد این که بیهقی معمولاً در شرح حال بزرگان ترتیب تاریخی زمان آنها را رعایت کرده^۵ این طور اظهار نظر کرده است که در درة الاخبار، ترجمه محمد بن ایوب بعد از کوشیار متوفای ۳۸۳ و قبل از قبیسی معاصر سیف الدوله آمده است و از روال سخن بیهقی پیداست^۶

۱- چاپ لاهور ص ۸۴ ۲- درة الاخبار و لمعة الانوار ص ۵۲ ۳- دره ص ۵۲

۴- G. A. Storey ۵- صرف نظر از بعضی استثنایا ۶- مثل : بوده است،

در دره و «کان صاحب دولة» در تتمه

که طبری خیلی پیش از او می زیسته است .

سوتر^۱ نوشته است^۲ که محمد بن ایوب در سنه ۶۳۲ زنده بوده است ولی به طوری که آقای محمد شفیع در حواشی تتمه صوان الحکمه متذکر شده اند^۳ این قول از درجه اعتبار ساقط است .

آقای دکتر صفای^۴ محمد بن ایوب را در ردیف نویسندگان قرن چهارم تا نیمه اول قرن پنجم ذکر کرده اند و آقای دکتر بیانی^۵ نوشته اند قرن چهارم ولی علامت استفهام گذاشته اند .

استاد خانلری نویسنده این سطور را به کتاب تازه چاپ آقای ژیلبر لازار راهنمایی کردند .^۶ در این کتاب دو نکته مهم راجع به محمد بن ایوب شایان ذکر است : یکی این که محمد بن ایوب اهل آمل طبرستان بوده است به دلیل این که در کتاب زیج مفرد تمام محاسبات مربوط به طول و عرض جغرافیای شهر آمل است که آن را « شهرما » می خواند .^۷ دیگر این که در زیج مفرد سال ۴۵۵ یزدگردی به عنوان گذشته ذکر شده است و ۴۷۷ به عنوان آینده . و در زایچه شخصی برای محاسبه نجومی محمد بن ایوب فرض کرده است که سال تولد او ۴۴۷ باشد .^۸

اگر این نظرها صحیح باشد باید گفت مؤلف شمارنامه در اواخر قرن چهارم می زیسته و شاید چون اهل طبرستان بوده است با آل بویه که از ۳۳۴

۱- H. Suter ۲- Die Mathematiker Und Astronomen der

۳- حاشیه صفحه ۸۴ ۴- Araber Und ihr Welker صفحه ۱۴۴

۵- نمونه سخن فارسی ص ۲۳ ۶- تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۶۳۶

۷- La langue des plus anciens monuments de la prose persane - G. LAZARD P. 105-106

۸- نیز صفحه ۱۰۶ ایضاً

تا ۴۴۷ در حدود طبرستان و گرگان فرمانروایی کرده‌اند^۱ رابطه داشته است.

از مؤلف شمارنامه این قدر اطلاع داریم که اسمش محمد و کنیه‌اش ابوجعفر و اسم پدرش ایوب بوده است. بی‌هیی نوشته است:^۲ «محمد بن ایوب الطبری» اما در مقدمه یا دیباچه شمارنامه «ابوجعفر محمد بن ایوب حاسب طبری» است. نسخه‌ای از رساله استخراج^۳ با عبارت: «چنین گوید خواجه حکیم محمد بن ایوب الحاسب الطبری» آغاز می‌شود ولی تردید نیست که خواجه حکیم از باب تجلیل مؤلف، بر اصل اضافه شده است.

استوری بدون اینکه ذکر از مأخذ کرده باشد «ابوجعفر محمد بن ایوب الحاسب الطبری» ضبط کرده است.^۴

کلمه حاسب، الحاسب با ال‌معرفه عربی حکم‌لقبی را دارد. از متقدمان کسانی که ملقب به حاسب بوده‌اند یکی حبش حاسب است از ریاضی‌دانان دوره مأمون که بیرونی در قانن مسعودی اسم او را برده است^۵ و دیگر حاسب مروزی ریاضی‌دان قرن چهارم صاحب زیج و کتاب الابعاد و الاجرام.^۶ در مقدمه رساله سیر و سلوک منسوب به خواجه نصیر اسم کمال الدین محمد حاسب برده شده است و از قول خواجه نصیر آمده است که معلم حساب او بوده است

۱- تاریخ ادبیات در ایران ج ۲ ص ۱۹۷ ۲- درة الاخبار ولمعة الانوار ص ۵۲

۳- رساله استخراج در شناختن عمر و بقاء آن (یکی از مسائل نجومی) و از آثار محمد بن ایوب است. نسخه‌ای از این رساله در کتابخانه ملی طهران ضمیمه شرح فارسی صد کلمه بطلمیوس است و در باره آن پس از این بحث خواهیم کرد. ر.ک: نمونه سخن فارسی حاشیه صفحه ۵-۲۲ و تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۶۳۶.

۴- Persian Literature V-2, P.1, Page: 3 ۵- گاهنامه سال ۱۳۱۰

۶- تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۱۱۲ ۲۵ و ص ۲۳

ولی چون در انتساب سیر وسلوک به خواجه نصیر تردید شده است نمی توان نظر قطعی داد.^۱

حاسب در لغت به معنی حساب دان arithméticien است و یا به قول صاحب آندراج «شمارگیر»^۲ ولی به عقیده استاد فیاض^۳ حاسب در قدیم به جای ریاضی دان Mathématicien بکار می رفته است.

در قدیم ریاضی شاخه ای از حکمت بوده است. حکمت یا فلسفه قدیم تمام علوم را در برداشته و به نظری و عملی تقسیم می شده است. حکمت نظری یا مجرد شامل طبیعی (اسفل)، ریاضی (اوسط) و الهی یا ما بعد الطبیعه (اعلی) بوده است و حکمت عملی اخلاق و تدبیر منزل و سیاست مدن را در بر داشته است.^۴

حکمت طبیعی و ریاضی و الهی را به اعتبار موضوع اسفل و اوسط و اعلی می گفته اند^۵ و در علم ریاضی که علم التعالیم نیز می نامیده اند «در نقل و تصور آن اعتبار مخالطت ماده» شرط نبوده است.^۶

ریاضی شامل چهار علم اصلی بوده است: هندسه، هیأت (نجوم)، حساب (ارثماطیقی) و موسیقی.^۷ کلمه ارثماطیقی که بیشتر در کتابهای عربی به جای حساب آمده است معرب ارثه ماتکی arth-matiki یونانی است^۸ از ریشه arithmos به معنی عدد^۹ nombre که در فرانسه به صورت arithmétique

- ۱- احوال و آثار خواجه نصیر طوسی ص ۲۳۲ ۲- یا: شمارگر
- ۳- از افادات دکتر علی اکبر فیاض استاد دانشگاه تهران ۴- این تقسیم بندی از ابوعلی سیناست بر اساس نظر فارابی. ر.ک: مقدمه عثمان محمد امین براحصاء العلوم فارابی ص ۱۰ ۵- درة التاج قطب الدین محمود شیرازی ۶- ایضاً
- ۷- دائرة المعارف اسلام آرتیکل حساب و کشف الظنون ج ۱ ص ۱۴۰
- ۸- دائرة المعارف اسلام ج ۲ ص ۳۳۴ ۹- Petit Larousse

و در انگلیسی Arithmetic باقی مانده است. اما کلمه شمار که محمد بن ایوب به جای حساب بکار برده ظاهراً در زمان او واژه مأنوسی بوده است تا آنجا که بیرونی در کتاب التفهیم این کلمه را بکار برده است.^۱

علم حساب را به نظری و عملی تقسیم می کرده اند. حساب نظری از قواعد و خواص کلی اعداد بحث می کرده است و حساب عملی شامل موارد استعمال این قواعد کلی بوده است در موارد مختلف، از قبیل نگاهداری حساب دخل و خرج و محاسبات دیوانی و مالیاتی و حساب دراهم و دنانیر.^۲

در دوره محمد بن ایوب علوم ریاضی در مراحل کمال پیش می رفته است. این دوره که شامل اواخر قرن چهارم تا نیمه اول قرن پنجم هجری می شود در تاریخ علم یکی از ادوار طلایی بشمار می رود.^۳

ترقی ریاضی مانند سایر علوم عقلی در ممالک اسلامی بیشتر معلول احتیاج مردم و دستگاههای دولتی بوده است. هم مردم در کارهای خود به حساب و ریاضی محتاج بوده اند و هم در بارها. از طرف دیگر اعتقاد به سعد و نحس ایام و تأثیر حرکات ستارگان در اعمال و احوال آدمی زمینه را برای تربیت و تشویق منجمان آماده می کرده است.^۴ در نتیجه دانشمندان اسلامی با استفاده از کارهای یونانیان و هندیان به نجوم و جبر و هندسه و دیگر رشته های ریاضی نظم و سامان تازه بخشیدند و موفق به انجام دادن کارهای پرارزشی شدند نظیر اصلاح زیجها و رصدهای قدیمی و تهیه کتابهای زیج جدید

۱- التفهیم ص ۳۳- شمار بعدها اصطلاحی شده است به جای باع عربی ركة: تاریخ گزیده چاپ آقای دکتر نوایی ص ۷۷۵ و یواقیت العلوم نسخه عکسی دانشگاه ورق ۱۲۲
 ۲- کشف الظنون ج ۱ و دائرة المعارف اسلام ج ۲ - تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۲۸۱ - ص ۳۳۵
 ۳- تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۳۳۶
 ۴- تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۳۳۶

و تألیف کتابهای مهم.^۱

تشویقی که دستگاههای دولتی و بزرگان ایران از دانشمندان می کرده اند عامل مؤثر دیگری برای پیشرفت علم در ایران بوده است. بعضی از خاندانهای ایرانی نژاد نظیر آل سامان و آل بویه و رجال منتسب به آنها در تربیت اهل فضل جدی داشتند و دانشمندان را به تألیف و نگارش کتابهای فارسی در رشته های مختلف علم و ادب برمی انگیزتند.^۲ 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 فرمانروایی داشته اند - بوده است و بسا که به تشویق و تأکید ایشان کتابهای خود را نوشته است. این که تمام رسائل و آثاری که از محمد بن ایوب طبری باقی مانده است فارسی است فضیلتی برای او محسوب می شود. کتابهای محمد بن ایوب از لحاظ زبان فارسی و اصطلاحات ریاضی و تاریخ علم اهمیت بسیار دارد و از زیبایی و سادگی و فصاحت تمام برخوردار است.

با آن که نمی دانیم محمد بن ایوب در طول زندگی خود به نوشتن چند کتاب توفیق یافته است ولی احتمال می دهیم مقداری از آثار او از بین رفته باشد. قرینه ای که برای تأیید این احتمال داریم اینست که بیش از چند رساله کوچک از او در دست نیست و این رسائل با همه جلال قدری که دارند باز گوی مقام علمی دانشمندی بزرگ نیستند.

ظاهراً آقای دکتر بیانی یکی از نخستین کسانی هستند که در باره

۱- انتقال علم یونانی به عالم اسلامی ترجمه احمد آرام صفحه ۶ - مقدمه

۲- تاریخ ادبیات در ایران ج ۱ ص ۲۶۰

رسائل فارسی محمد بن ایوب، در ایران مطالبی نشر داده اند. ایشان با استفاده از یادداشت‌های آقای سید جلال‌الدین طهرانی در گاهنامه، شرح مختصری در باره محمد بن ایوب طبری در کتاب نمونه سخن فارسی نوشته^۱ و متذکر شده اند: «از تألیفات طبری آنچه تا حال دیده شده دو رساله بفارسی است که یکی بنام استخراج و دیگری شش فصل می باشد» و بعد درباره این دو رساله توضیحاتی داده اند که: «رساله استخراج در شناختن عمر و بقاء آن و در سی باب ساخته شده» و «رساله شش فصل در اسطرلاب و بطورپریش و پاسخ و تاریخ تألیف آن ظاهراً ۳۵۴ و نخستین کتابیست که در اسطرلاب بفارسی نگاشته شده است» ولی نوشته اند بچه دلیل سال ۳۵۴ ظاهراً تاریخ تألیف شش فصل باید باشد یا مأخذ این قول چیست. به قراری که آقای دکتر بیانی متذکر شده اند^۲ از هر یک از این دو رساله يك نسخه بیشتر در دست نیست: از استخراج نسخه ای ضمیمه شرح فارسی صد کلمه بطلمیوس است در کتابخانه ملی طهران که در ۸۷۴ کتابت شده است و از شش فصل نسخه ای متعلق به آقای سید جلال‌الدین طهرانی است که به قرار رسیدگی مالک نسخه در ۳۷۲ تحریر شده است.^۳ آقای دانش پژوه نسخه ای از رساله استخراج را «استخراجات درخواستن عمر و هیلاج» در فهرست کتابخانه اهدایی آقای مشکوة معرفی کرده اند که در حدود ۱۰۵۵ کتابت شده است و نوشته اند که محمد بن ایوب زیج مفرد^۴ را در ۳۴۵ ترتیب داده است.^۵ آقای دکتر صفا خلاصه ای از این

۱- ص ۲۳ ۲- از مسائل نجوم قدیم بوده است. رك. تاریخ ادبیات در ایران

ج ۱ ص ۶۳۶ ۳- نمونه سخن فارسی حاشیه صفحه ۲۳ ولی استوری نسخه

دیگری معرفی کرده است (ج ۲ ص ۴۳) ۴- نمونه سخن فارسی حاشیه صفحه ۲۳

۵- ج ۱ ص ۶۳۶ ۶- ج ۳ بخش ۲ ص ۸۲۸

مطالب را در تاریخ ادبیات در ایران نقل کرده اند .

استوری^۱ نیز دو کتاب به نام مفتاح المعاملات و المونس فی نزّهة اهل المجالس به محمد بن ایوب نسبت داده است و قسمتی از آغاز دو کتاب را نقل کرده و نوشته است مفتاح نسخه‌ای دارد در ایسا صوفیه که در سیواس (شهری در آسیای صغیر) به سال ۶۳۲ تحریر شده است. و نسخه‌ای از مونس در کتابخانه رامپور هست که تاریخ تحریر آن ۷۷۸ هجری است سپس سه رساله دیگر از آثار محمد بن ایوب را معرفی کرده است.^۲

چون نویسنده این سطور به نسخه های مذکور دسترسی ندارد و نمونه هایی که استوری و آقای دکتر بیانی نقل کرده اند برای مقایسه و تحقیق کافی نیست نمی تواند اظهار نظر قطعی و جزم بکند اما می توان فهرستی ترتیب داد شامل دو کتاب مفتاح و مونس که استوری به نام محمد بن ایوب معرفی کرده است و رساله شش فصل و استخراج و زیچ مفرد و رسائل دیگر. در عبارتی که استوری از آغاز مفتاح المعاملات نقل کرده اسم شمارنامه آمده است:^۳

« چنین گوید ... که چون ما پیرداختیم از رساله شمار نامه » و معلوم می شود که محمد بن ایوب مفتاح را بعد از شمارنامه تألیف کرده است ولی یا استوری متوجه نشده است و یا چون نسخه ای از شمارنامه سراغ نداشته اسم شمارنامه را در ردیف آثار محمد بن ایوب ذکر نکرده است . این نکته نیز درخور ذکر است که در مفتاح المعاملات رساله شمارنامه نوشته شده است ولی در نسخه شمارنامه آستانه مشهد فقط شمارنامه است

بدون رساله^۱.

شمار به طوری که پیش از این گفته شد به معنی حساب است و درمتون قدیم شواهد بسیار دارد:

بیرونی در عنوان قسمتی از التفهیم که موضوعش حساب است نوشته است « باب دوم در شمار »^۲.

و رودکی^۳ در مرثیه شهید بلخی گفته است: از شمار دو چشم يك تن كم. و اگر چه غرضش علم حساب نیست ولی معنی لغوی آن را اراده کرده است. شمار نامه یا کتاب حساب شامل يك دوره حساب نظری قدیم است: چهار عمل اصلی، کسر، جذر و کعب با مثالهایی برای روشن کردن مطلب. این کتاب يك مقدمه کوتاه و سه فصل دارد: فصل اول در باره اعداد صحاح (درست) است و هفده باب دارد. در باب اول سخن از اعداد اصلی (ارقام هندی) است. در باب دوم نوشتن و خواندن اعداد مطرح است. باب سوم در جمع است و باب چهارم در تفریق. موضوع باب پنجم مضاعف کردن (دو برابر کردن) اعداد است و در باب ششم قاعده تنصیف (نصف کردن) اعداد ذکر شده است. باب هفتم راجع به ضرب است. در باب هشتم برای ضرب مثالی آورده است. باب نهم طریقه امتحان ضرب را نشان می دهد. باب دهم در تقسیم است. در باب دهم مثالی برای تقسیم ذکر شده است. باب یازدهم امتحان تقسیم را یاد می دهد. در باب دوازدهم مجذور شرح داده شده است. در باب سیزدهم طریقه استخراج جذر از اعداد اصم و منطق ذکر شده است و برای

۱- رك. كتاب حاضر: متن صفحه ۱ « چنین گوید مؤلف این شمار نامه ... »

۲- التفهیم ص ۳۳ ۳- رودکی آثار منظوم ۶۸- احوال و اشعار رودکی ج ۳

هر کدام مثالی آورده است. در باب چهاردهم شرح داده است که چطور وقتی جذر گرفتند امتحان می کنند. در باب پانزدهم مکعب را تعریف کرده است در باب شانزدهم طریقه استخراج کعب است با مثال و باب هفدهم در امتحان کعب است.

فصل دوم کتاب درباره کسر متعارفی است. این فصل سی باب دارد: باب اول درباره نوشتن و خواندن کسر است. باب دوم در جمع کسرهاست. باب سوم در تفریق کسرهاست. باب چهارم در مضاعف کردن کسرهاست. باب پنجم در تنصیف کسرهاست. باب ششم در ضرب و باب هفتم در تقسیم کسرهاست. باب هشتم در استخراج جذر از کسر است. باب نهم در استخراج کعب از کسر است. در باب دهم خواندن و نوشتن اعداد کسری شرح داده شده است. در باب یازدهم قاعده جمع اعداد کسری بیان شده است. باب دوازدهم در تفریق اعداد کسری است. باب سیزدهم درباره مضاعف کردن اعداد کسری است. باب چهاردهم در تنصیف اعداد کسری است. باب پانزدهم در ضرب اعداد کسری است. باب شانزدهم در تقسیم اعداد کسری است. باب هفدهم در استخراج جذر از اعداد کسری است. باب هجدهم در استخراج کعب از اعداد کسری است. از باب نوزدهم تا بیست و دوم جمع و تفریق و ضرب و تقسیم اعداد کسری و کسر شرح داده شده است. باب بیست و سوم درباره تقسیم کسرهاست بر عدد کسری. باب بیست و چهارم در ضرب عدد کسری است بر عدد درست. باب بیست و پنجم در تقسیم عدد کسری است بر عدد درست. باب بیست و ششم در تقسیم عدد درست است بر عدد کسری. باب بیست و هفتم در ضرب کسر است بر عدد درست. باب بیست و هشتم در تقسیم کسرهاست بر عدد درست. باب بیست و نهم در تقسیم عدد صحیح است بر کسر و باب سی ام در تقسیم عدد درست است

بر عدد کسری .

فصل سوم شمار نامه درباره اعداد مرکب و محاسبه درجه و دقیقه و ثانیه و دیگر اجزاء است

این فصل هفده باب دارد: در باب اول درجه و دقیقه و ثانیه و اجزاء آنها شرح شده است . باب دوم در جمع اعداد مرکب است . باب سوم در تفریق اعداد مرکب است . باب چهارم در تنصیف اعداد مرکب است . باب پنجم در تضعیف اعداد مرکب است . باب ششم در ضرب اعداد مرکب است . در باب هفتم مثالی برای ضرب اعداد مرکب ذکر شده است . باب هشتم در تقسیم اعداد مرکب است . در باب نهم مثالی برای تقسیم اعداد مرکب بیان شده است .

از باب دهم تا سیزدهم قاعده استخراج جذر و کعب از اعداد مرکب شرح داده شده است و برای هر قسمت مثالی آورده است تا مطلب روشن شود . در باب چهاردهم و پانزدهم قاعده استخراج جذر و کعب به طریقه صفر گذاری (تقریبی) بیان شده است و در باب شانزدهم و هفدهم برای امتحان جذر و کعب به طریقه صفر گذاری قاعده ای ذکر کرده است .

به این ترتیب شمار نامه شامل یک دوره حساب مقدماتی است و نسبت به کتابهای مشابه امتیازاتی دارد . در مثل اگر شمار نامه را با بخش حساب التفهیم مقایسه کنیم متوجه می شویم که کار بیرونی با همه ارزش و اعتباری که دارد به پای شمار نامه نمی رسد . هم مطلب کم دارد و هم آنچه دارد به تفصیل و روشنی شمار نامه نیست یعنی کمأ و کیفأ پایین تر است .

از آنجا که علوم ریاضی در دوره ما به اوج ترقی و کمال خود رسیده است ارزش علمی شمار نامه دیگر نمودی ندارد و کتابی که در روزگار خود

بدون تردید یکی از بهترین و علمی‌ترین مآخذ بوده است امروز بیشتر از لحاظ تاریخ حساب اهمیت دارد نه فی حد ذاته. اما نباید از این نکته غافل ماند که مطالب شایان دقت در شمار نامه اندک نیست و برای هر پژوهنده علاقه‌مند و متفنن در خور اهمیت است. مثلاً موقتی اعداد را زیر هم می‌نویسیم و جمع می‌کنیم از طرف راست شروع می‌کنیم ولی در شمار نامه قاعده اینست که باید از طرف چپ جمع کرد.

همچنین طریقه‌ای که محمد بن ایوب برای گرفتن جذر و کعب ذکر کرده است با آنچه امروز داریم فرق دارد و در حد خود قابل توجه بسیار است.

از لحاظ زبان و ادب فارسی ارزش شمار نامه بسیار زیاد و گران است. بدبختانه تنها نسخه‌ای که از شمار نامه در دست داریم و گویا نسخه منحصربه‌فرد باشد در قرن نهم تحریر شده است و چند صد سالی که بین تألیف و تحریر این کتاب فاصله افتاده است این فکر را می‌آورد که ممکنست اصالت نثر کتاب دستخوش سلیقه‌های مختلف شده باشد.

در نسخه فعلی تاجه اندازه گذشت زمان یا سلیقه نساخ اثر کرده باشد، معلوم نیست اما تردید نداریم که شمار نامه اصلی با نسخه‌ای که ما داریم، تفاوت‌هایی داشته است.

می‌شود حدس زد که این تفاوتها بیشتر در ضبط کلمات و شکل و ریخت واژه‌ها و ترکیبات است و کلمات قدیمی و نامانوس به مرور به صورتهای تازه و مانوس تبدیل شده است.

کلماتی نظیر کردیمی، خواستیمی یا هرژه و سوم و ستسو و شانزده و سیک در برابر هجده و سوم یا سیم و شانزده که در شمار نامه دیده می‌شود و بعضی

از آنها به دوسه املاء است نشان می‌دهد که حدس ما بی‌پایانست.
از خصایص بارز شمارنامه ایجاز پسندیده و غیر مخمل نثر آنست. ایجاز
خصیصه عمومی کتابهای نثر قدیم است اما در کتابهای علمی آوردن مطلب در
حداقل لفظ لازم‌تر است و نمود و جلوه بیشتر دارد.

در سراسر شمارنامه يك عبارت زائد و يك لفظ بی‌جا وحشو، ولو ملح
دیده نمیشود. مقدمه یا دیباچه کوتاه کتاب که در حد اعلائی بلاغت و
اختصار است از عبارات پردازیهای منشیانه و صنایع تکلف آمیز ادبی که در
کتابهای متأخر بسیار دیده می‌شود بکلی خالی است. مؤلف پس از حمد باری
وارد مطلب می‌شود و موضوع و فایده کتاب را در عبارت‌های موجز و در قالب
الفاظ فشرده حساب شده بیان می‌کند و بعد هم این شیوه مرضیه را در تمام
قسمتهای کتاب ادامه می‌دهد.

خصیصه دیگر سادگی نثر کتاب است. عبارت‌های شمارنامه در عین
اختصار و ایجاز بسیار ساده و سهل التناول است. در کتابهای علمی سادگی
بیان موضوع مهمی است زیرا اگر غلق و ابهامی که در مطالب علمی هست
بازیابی و سادگی بیان تلطیف نشود مسئله تفهیم و تفهم که غرض اصلی از تألیف
هر کتابی است ابرتر می‌ماند.

اصطلاحات علمی و معادل‌های فارسی آنها که جای به‌جای در شمارنامه
آمده است در جای خود بسیار مهم است. نویسنده این سطور فهرستی از این
گونه واژه‌ها همراه با لغات و ترکیبات ترتیب داده که در آخر کتاب به‌چاپ
رسیده است و کار مطالعه و تحقیق را آسان می‌کند. آنچه در اینجا باید تذکر
داده شود اینست که این نوع واژه‌ها بعضی ساخته ذوق مؤلف کتاب است و
جنبه اختراعی دارد. مثلاً زدن به معنی ضرب و رفتن به جای تفریق و نهادن

در برابر نوشتن (به تعبیری) کار خود محمد بن ایوب است و از لحاظ فرهنگ علم اهمیت زیاد دارد.

نویسنده این سطور به خواننده علاقه‌مند توصیه می‌کند در این مورد به بخش تعلیقات آخر کتاب رجوع کند و مخصوصاً به مقایسه‌ای که بین شمارنامه و اصطلاحات علمی کتابهای دیگر نظیر التفهیم و رساله حساب قوشچی شده است بذل عنایت کند. نسخه اصلی شمارنامه متعلق به کتابخانه آستانه مشهد است (به شماره عمومی ۶۶۵۲).

این نسخه امضا ندارد و در ۲۲ ذی حجه ۸۷۱ نوشته شده است. عبارت آخر نسخه اینست: «تمیت بالخیر و للسعادة فی الثانی عشرین ذی الحجه سنه احدى وسبعین و ثمانمائة». ۳۲ صفحه دارد به قطع ۱۸ × ۲۶ سانتی‌متر و هر صفحه به تفاوت ۲۵ تا ۲۶ بیت کتابت دارد. بدون تذهیب و سرلوح است با خط خوش و خوانا و عنوان‌ها با شنجرف نوشته شده است.

در رسم الخط این نسخه نشانه‌هایی از شیوه قدیم دیده می‌شود و این طور بنظر میرسد که از نسخه‌های قدیم‌تر در آن وارد شده است. کاتب در کلمه کاستن و عددی سه نقطه زیر س و دو نقطه زیر ی گذاشته است. بین پ و چ و ژ و گ با ب و ج و ز و ک تفاوتی نیست: بانصد چهار، جب، بس، شکر کزاری.

ترکیبات مزجی بیشتر سرهم است: آنکاه (ص ۸۹)، یکبار (ص ۸۶)، عشراتکاه و عشرات کاه (ص ۱۶ و ۱۷)، بنجدانک و نیمدانک (ص ۸۷). می‌استمرار اغلب جدا نوشته شده است: می‌کنیم (ص ۳۶).

کلمات مختوم به‌های مخفی را کاتب به رسم قدیم نوشته است: سیک (ص ۱۰۶)، ستسو (ص ۵۴). نسخه ساده و بدون دست‌نویس است و فقط در حاشیه

چند صفحه آن (۱ تا ۴ ب) یادداشت‌هایی درباره بعض از تعاریف جبر قدیم به عربی نوشته شده است. کلمات عربی در شمارنامه تاحد بارزی دیده می‌شود. بیشتر این کلمات اصطلاحات مشهور ریاضی است از قبیل ضرب، مال، مجذور، حاصل من القسمه. در برابر بسیاری از این اصطلاحات واژه‌های فارسی در شمارنامه دیده می‌شود و با آن که اظهار نظر قطعی به علت کهنه نبودن نسخه عملی نیست ولی این طور بنظر می‌رسد که محمد بن ایوب خواسته است کتاب را چنان بنویسد که برای هر خواننده فارسی‌زبانی قابل فهم و استفاده باشد و در آوردن اصطلاحات عربی و معادل‌های فارسی آنها عمدی داشته است.

در شمارنامه خصائص سبک نثر کهنه فارسی شواهد بسیار دارد از آن جمله است :

بای تأکید بر سرافعال بسیار زیاد است : بدو نیم کردن ، بشش پاره کردن ، بکار آمدن ، بنهادن : رك . فهرست لغات و ترکیبات

با به معنی به و به جای فا یا وا : با جانب

می استمرار و همی : فرو می آییم ، همی افزایشیم ، همی کنیم و شکل قدیم تر خواستیمی ، کردیمی ، صفت مفعولی و گاهی شیه وجه وصفی : فروزیر آمده پیش افکنده ، دوتا کرده ، افزودیم ؛ مضاعف کرده ، ضرب کنیم

حذف رای مفعولی در بعضی از جمله‌ها . رك : تعلیقات

جمع بستن کلمات عربی به ها : معاملتها ، صنعتها ، مساحتها (ص)

افعال قدیمی مثل بخشیدن یا پخشیدن و نمودن در معنی صحیح فعل و اشکال قدیمی افعال مثل خواستیمی و کردیمی (ص ۵۷) ساختن افعال متعدی از لازم مثل کاهانیدن از کاستن.

استعمال «او» و «وی» برای غیر ذوی الارواح یا غیر ذوی العقول (رك):

تعلیقات (

التفات از شخصی به شخصی نظیر بنهیم ... بر گیرد یا بر گیرد... ضرب کنیم (رك: تعلیقات)

آوردن همزه بعد از کلمات مختوم به الف یا واو در حال اضافه: نامهاء مراتب - عدد هاء صحاح (ص ۴)

پیشوندهای کهنه مثل فرو «فرومی آییم» و باز در فعلها و ترجیح شکل قدیمی املاء بعضی از کلمات نظیر ستسو و سیک.

ساختن ترکیبات قیاسی از قبیل عشرا تگاه، زیادت تر، بالاین. وجه مصدری یا آوردن فعل دوم به شکل مصدر: نتوانیم دانستن، بیرون نشاید آوردن (ص ۱۰۲)

در باره فراهم آوردن کتاب حاضر آنچه باید گفته شود اینست که نویسندۀ این سطور متن نسخه آستانه را بی کم و کاست نقل کرده است و شماره صفحات اصلی نسخه را در جای خود آورده است.

در رسم الخط نسخه تغییری داده نشده است مگر در موارد بسیار معدود و لازم. مثلاً پ و چ و ژ و گ و ب و ج و ز و ک در نسخه بیک صورت نوشته شده بود، خواندن کلماتی مرکب از این حروف دشوار می نمود. بهمین جهت با صلاح دید جناب آقای دکتر خانلری این نوع کلمات با املائی روز گذاشته شد.

در عین حال سعی شد مزایای رسم الخط نسخه حفظ شود و در مواردی که کاتب کلمه واحدی را به چند شکل نوشته است شکل قدیم تر و اصیل تر انتخاب شود.

این کتاب شامل متن کامل و مصحح شمارنامه است به اضافه توضیحاتی درباره مشکلات کتاب و فهرست لغات و ترکیبات و اصطلاحات و اعلام و

فرهنگی از اصطلاحات ریاضی.

بعضی توضیحات و تصحیحات قیاسی در زیر صفحه‌ها آورده شده است که در جای خود به روشن کردن متن کمک می‌کند و تعلیقات آخر کتاب متضمن بحث دقیق و مفصل‌تری است درباره نکات علمی و ادبی متن.

از خصائص شمارنامه اینست که در هر قسمت مثالی دارد و این مثالها در واقع توضیحی است برای قواعد کلی. مثالها و قواعد مذکور را نویسنده این سطور به قدری که می‌توانسته است شرح و تفسیر کرده است و مخصوصاً بر آن بوده است که ملخص مطلب را در قالب عبارتهای ساده بریزد تا برای خواننده ملال آور و دیر فهم نباشد.

شاید اگر نسخه قدیم‌تر و یا نسخه‌های متعددی از شمارنامه بدست می‌آمد کار بادقت و اطمینان بیشتر صورت می‌گرفت اما به مصداق «مالا یدرك كله لا یترك كله» و به امید خدمتی ناچیز به زبان وادب فارسی، مدتی چند از عمر عزیز بر سر این کار گذارده شد. تا که قبول افتد و که در نظر آید.

بسم الله الرحمن الرحيم رب تم وعز المحدث على لاله ولا الشكر على نعمة الاسلام على خلقكم
 انبياء محمد المصطفى وآل بيته جنين كويد مولف اين شمار نامه ابو جعفر محمد بن ابوسحاب الطبري
 رحمة الله عليه كه را بخشن واجب است كه سبب دارم شكر گزارى كنم ايز در اجل جلاله از بسيارى
 نعمتها و از نيكوس داشته كه داد ما را خاصه جنين دانش كه در همه اشها بهر دارد و بكار آيد خاصه در
 ترايح دينها و نگاه داشتن معاملتها و قياس كردن اسحها و دانستن صناعتها بخيرى در حركات
 افلاك و اشكال و انظار ستارگان و كشادن زيجها و دانستن مقدارها و بديكردن و نگاه داشتن آن
 و اين مرد و بكار آيد از معاملات و بخشش كردن و رسانيدن آيغ واجب شده باشد از دين بيشان
 پس ما مرجه واجب بود از اصول اين علم كه آوردم و آزا شمار نامه خوانديم در عبارتي مختصر بنهم زديكر
 و آزا - فصل نهماديم فصل نخستين در مداخل آن دو فصل كه بعد از آيد فصل دوم در طريقت مكره
 فصل سيم در صناعت اهل نجوم **فصل نخستين هفده بابت ۱** در شناختن عدد و
 علامات حروف اهل هند ۲ در شناختن و نهادن مراتب حروف ۳ در افزون عدد صحاح بر عدد
 صحاح ۴ در كاستن عدد صحاح از عدد صحاح ۵ در مضاعف كردن عدد با صحاح ۶ در تقصيف كردن
 عدد با صحاح ۷ در دانستن اصول ضرب صحاح در صحاح ۸ در پيدا كردن عمل ضرب عدد با صحاح ۹
 در ميزان عمل ضرب ۱۰ در اصول عمل قسمت ۱۱ در ميزان قسمت ۱۲ در پيدا كردن عدد محدود ۱۳
 در پيدا كردن عمل جدد از محدود ۱۴ در ميزان عمل جدد ۱۵ در پيدا كردن عدد مكعب ۱۶ در پيدا كردن عمل
 كعب از كعب ۱۷ در ميزان كعب **باب اول** در شناختن علامات حروف
 اهل هند بدانكه اهل شمارند بر نه حرف نهاده اند و آن اينست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲
باب دوم در شناختن مراتب حروف اهل مراتب حروف آن نحو است كه
 اين عدد را كه از يك تا ناست يابست ترازد ماكثر تا آنجا كه خوايم بدانيم و آن نتوانيم دانستن تا تمام
 مراتب بدانيم و دانستن آنها مراتب برين شق است ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲
 و همچنين تا آنجا كه باشد هم برين شق ميگويم ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲
 اما معني مرتب احاد است كه يك باشد تا نه
 و عشرات از ده تا نود و مئات از صد تا نهصد و الوف از هزار بود تا نه هزار و عشرات الوف
 از ده هزار تا نود هزار و مئات الوف از صد هزار تا نهصد هزار و الوف الوف از هزار هزار تا نه
 هزار هزار و هم برين كردار بود و هم برين دانست شد بدانيم كه بعد از اين نه حرف رقي ديگريست
 كه در شمارند و آن اينست ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰ ۱۰۱ ۱۰۲ ۱۰۳ ۱۰۴ ۱۰۵ ۱۰۶ ۱۰۷ ۱۰۸ ۱۰۹ ۱۱۰ ۱۱۱ ۱۱۲ ۱۱۳ ۱۱۴ ۱۱۵ ۱۱۶ ۱۱۷ ۱۱۸ ۱۱۹ ۱۲۰ ۱۲۱ ۱۲۲ ۱۲۳ ۱۲۴ ۱۲۵ ۱۲۶ ۱۲۷ ۱۲۸ ۱۲۹ ۱۳۰ ۱۳۱ ۱۳۲ ۱۳۳ ۱۳۴ ۱۳۵ ۱۳۶ ۱۳۷ ۱۳۸ ۱۳۹ ۱۴۰ ۱۴۱ ۱۴۲ ۱۴۳ ۱۴۴ ۱۴۵ ۱۴۶ ۱۴۷ ۱۴۸ ۱۴۹ ۱۵۰ ۱۵۱ ۱۵۲ ۱۵۳ ۱۵۴ ۱۵۵ ۱۵۶ ۱۵۷ ۱۵۸ ۱۵۹ ۱۶۰ ۱۶۱ ۱۶۲ ۱۶۳ ۱۶۴ ۱۶۵ ۱۶۶ ۱۶۷ ۱۶۸ ۱۶۹ ۱۷۰ ۱۷۱ ۱۷۲ ۱۷۳ ۱۷۴ ۱۷۵ ۱۷۶ ۱۷۷ ۱۷۸ ۱۷۹ ۱۸۰ ۱۸۱ ۱۸۲ ۱۸۳ ۱۸۴ ۱۸۵ ۱۸۶ ۱۸۷ ۱۸۸ ۱۸۹ ۱۹۰ ۱۹۱ ۱۹۲ ۱۹۳ ۱۹۴ ۱۹۵ ۱۹۶ ۱۹۷ ۱۹۸ ۱۹۹ ۲۰۰ ۲۰۱ ۲۰۲ ۲۰۳ ۲۰۴ ۲۰۵ ۲۰۶ ۲۰۷ ۲۰۸ ۲۰۹ ۲۱۰ ۲۱۱ ۲۱۲ ۲۱۳ ۲۱۴ ۲۱۵ ۲۱۶ ۲۱۷ ۲۱۸ ۲۱۹ ۲۲۰ ۲۲۱ ۲۲۲ ۲۲۳ ۲۲۴ ۲۲۵ ۲۲۶ ۲۲۷ ۲۲۸ ۲۲۹ ۲۳۰ ۲۳۱ ۲۳۲ ۲۳۳ ۲۳۴ ۲۳۵ ۲۳۶ ۲۳۷ ۲۳۸ ۲۳۹ ۲۴۰ ۲۴۱ ۲۴۲ ۲۴۳ ۲۴۴ ۲۴۵ ۲۴۶ ۲۴۷ ۲۴۸ ۲۴۹ ۲۵۰ ۲۵۱ ۲۵۲ ۲۵۳ ۲۵۴ ۲۵۵ ۲۵۶ ۲۵۷ ۲۵۸ ۲۵۹ ۲۶۰ ۲۶۱ ۲۶۲ ۲۶۳ ۲۶۴ ۲۶۵ ۲۶۶ ۲۶۷ ۲۶۸ ۲۶۹ ۲۷۰ ۲۷۱ ۲۷۲ ۲۷۳ ۲۷۴ ۲۷۵ ۲۷۶ ۲۷۷ ۲۷۸ ۲۷۹ ۲۸۰ ۲۸۱ ۲۸۲ ۲۸۳ ۲۸۴ ۲۸۵ ۲۸۶ ۲۸۷ ۲۸۸ ۲۸۹ ۲۹۰ ۲۹۱ ۲۹۲ ۲۹۳ ۲۹۴ ۲۹۵ ۲۹۶ ۲۹۷ ۲۹۸ ۲۹۹ ۳۰۰ ۳۰۱ ۳۰۲ ۳۰۳ ۳۰۴ ۳۰۵ ۳۰۶ ۳۰۷ ۳۰۸ ۳۰۹ ۳۱۰ ۳۱۱ ۳۱۲ ۳۱۳ ۳۱۴ ۳۱۵ ۳۱۶ ۳۱۷ ۳۱۸ ۳۱۹ ۳۲۰ ۳۲۱ ۳۲۲ ۳۲۳ ۳۲۴ ۳۲۵ ۳۲۶ ۳۲۷ ۳۲۸ ۳۲۹ ۳۳۰ ۳۳۱ ۳۳۲ ۳۳۳ ۳۳۴ ۳۳۵ ۳۳۶ ۳۳۷ ۳۳۸ ۳۳۹ ۳۴۰ ۳۴۱ ۳۴۲ ۳۴۳ ۳۴۴ ۳۴۵ ۳۴۶ ۳۴۷ ۳۴۸ ۳۴۹ ۳۵۰ ۳۵۱ ۳۵۲ ۳۵۳ ۳۵۴ ۳۵۵ ۳۵۶ ۳۵۷ ۳۵۸ ۳۵۹ ۳۶۰ ۳۶۱ ۳۶۲ ۳۶۳ ۳۶۴ ۳۶۵ ۳۶۶ ۳۶۷ ۳۶۸ ۳۶۹ ۳۷۰ ۳۷۱ ۳۷۲ ۳۷۳ ۳۷۴ ۳۷۵ ۳۷۶ ۳۷۷ ۳۷۸ ۳۷۹ ۳۸۰ ۳۸۱ ۳۸۲ ۳۸۳ ۳۸۴ ۳۸۵ ۳۸۶ ۳۸۷ ۳۸۸ ۳۸۹ ۳۹۰ ۳۹۱ ۳۹۲ ۳۹۳ ۳۹۴ ۳۹۵ ۳۹۶ ۳۹۷ ۳۹۸ ۳۹۹ ۴۰۰ ۴۰۱ ۴۰۲ ۴۰۳ ۴۰۴ ۴۰۵ ۴۰۶ ۴۰۷ ۴۰۸ ۴۰۹ ۴۱۰ ۴۱۱ ۴۱۲ ۴۱۳ ۴۱۴ ۴۱۵ ۴۱۶ ۴۱۷ ۴۱۸ ۴۱۹ ۴۲۰ ۴۲۱ ۴۲۲ ۴۲۳ ۴۲۴ ۴۲۵ ۴۲۶ ۴۲۷ ۴۲۸ ۴۲۹ ۴۳۰ ۴۳۱ ۴۳۲ ۴۳۳ ۴۳۴ ۴۳۵ ۴۳۶ ۴۳۷ ۴۳۸ ۴۳۹ ۴۴۰ ۴۴۱ ۴۴۲ ۴۴۳ ۴۴۴ ۴۴۵ ۴۴۶ ۴۴۷ ۴۴۸ ۴۴۹ ۴۵۰ ۴۵۱ ۴۵۲ ۴۵۳ ۴۵۴ ۴۵۵ ۴۵۶ ۴۵۷ ۴۵۸ ۴۵۹ ۴۶۰ ۴۶۱ ۴۶۲ ۴۶۳ ۴۶۴ ۴۶۵ ۴۶۶ ۴۶۷ ۴۶۸ ۴۶۹ ۴۷۰ ۴۷۱ ۴۷۲ ۴۷۳ ۴۷۴ ۴۷۵ ۴۷۶ ۴۷۷ ۴۷۸ ۴۷۹ ۴۸۰ ۴۸۱ ۴۸۲ ۴۸۳ ۴۸۴ ۴۸۵ ۴۸۶ ۴۸۷ ۴۸۸ ۴۸۹ ۴۹۰ ۴۹۱ ۴۹۲ ۴۹۳ ۴۹۴ ۴۹۵ ۴۹۶ ۴۹۷ ۴۹۸ ۴۹۹ ۵۰۰ ۵۰۱ ۵۰۲ ۵۰۳ ۵۰۴ ۵۰۵ ۵۰۶ ۵۰۷ ۵۰۸ ۵۰۹ ۵۱۰ ۵۱۱ ۵۱۲ ۵۱۳ ۵۱۴ ۵۱۵ ۵۱۶ ۵۱۷ ۵۱۸ ۵۱۹ ۵۲۰ ۵۲۱ ۵۲۲ ۵۲۳ ۵۲۴ ۵۲۵ ۵۲۶ ۵۲۷ ۵۲۸ ۵۲۹ ۵۳۰ ۵۳۱ ۵۳۲ ۵۳۳ ۵۳۴ ۵۳۵ ۵۳۶ ۵۳۷ ۵۳۸ ۵۳۹ ۵۴۰ ۵۴۱ ۵۴۲ ۵۴۳ ۵۴۴ ۵۴۵ ۵۴۶ ۵۴۷ ۵۴۸ ۵۴۹ ۵۵۰ ۵۵۱ ۵۵۲ ۵۵۳ ۵۵۴ ۵۵۵ ۵۵۶ ۵۵۷ ۵۵۸ ۵۵۹ ۵۶۰ ۵۶۱ ۵۶۲ ۵۶۳ ۵۶۴ ۵۶۵ ۵۶۶ ۵۶۷ ۵۶۸ ۵۶۹ ۵۷۰ ۵۷۱ ۵۷۲ ۵۷۳ ۵۷۴ ۵۷۵ ۵۷۶ ۵۷۷ ۵۷۸ ۵۷۹ ۵۸۰ ۵۸۱ ۵۸۲ ۵۸۳ ۵۸۴ ۵۸۵ ۵۸۶ ۵۸۷ ۵۸۸ ۵۸۹ ۵۹۰ ۵۹۱ ۵۹۲ ۵۹۳ ۵۹۴ ۵۹۵ ۵۹۶ ۵۹۷ ۵۹۸ ۵۹۹ ۶۰۰ ۶۰۱ ۶۰۲ ۶۰۳ ۶۰۴ ۶۰۵ ۶۰۶ ۶۰۷ ۶۰۸ ۶۰۹ ۶۱۰ ۶۱۱ ۶۱۲ ۶۱۳ ۶۱۴ ۶۱۵ ۶۱۶ ۶۱۷ ۶۱۸ ۶۱۹ ۶۲۰ ۶۲۱ ۶۲۲ ۶۲۳ ۶۲۴ ۶۲۵ ۶۲۶ ۶۲۷ ۶۲۸ ۶۲۹ ۶۳۰ ۶۳۱ ۶۳۲ ۶۳۳ ۶۳۴ ۶۳۵ ۶۳۶ ۶۳۷ ۶۳۸ ۶۳۹ ۶۴۰ ۶۴۱ ۶۴۲ ۶۴۳ ۶۴۴ ۶۴۵ ۶۴۶ ۶۴۷ ۶۴۸ ۶۴۹ ۶۵۰ ۶۵۱ ۶۵۲ ۶۵۳ ۶۵۴ ۶۵۵ ۶۵۶ ۶۵۷ ۶۵۸ ۶۵۹ ۶۶۰ ۶۶۱ ۶۶۲ ۶۶۳ ۶۶۴ ۶۶۵ ۶۶۶ ۶۶۷ ۶۶۸ ۶۶۹ ۶۷۰ ۶۷۱ ۶۷۲ ۶۷۳ ۶۷۴ ۶۷۵ ۶۷۶ ۶۷۷ ۶۷۸ ۶۷۹ ۶۸۰ ۶۸۱ ۶۸۲ ۶۸۳ ۶۸۴ ۶۸۵ ۶۸۶ ۶۸۷ ۶۸۸ ۶۸۹ ۶۹۰ ۶۹۱ ۶۹۲ ۶۹۳ ۶۹۴ ۶۹۵ ۶۹۶ ۶۹۷ ۶۹۸ ۶۹۹ ۷۰۰ ۷۰۱ ۷۰۲ ۷۰۳ ۷۰۴ ۷۰۵ ۷۰۶ ۷۰۷ ۷۰۸ ۷۰۹ ۷۱۰ ۷۱۱ ۷۱۲ ۷۱۳ ۷۱۴ ۷۱۵ ۷۱۶ ۷۱۷ ۷۱۸ ۷۱۹ ۷۲۰ ۷۲۱ ۷۲۲ ۷۲۳ ۷۲۴ ۷۲۵ ۷۲۶ ۷۲۷ ۷۲۸ ۷۲۹ ۷۳۰ ۷۳۱ ۷۳۲ ۷۳۳ ۷۳۴ ۷۳۵ ۷۳۶ ۷۳۷ ۷۳۸ ۷۳۹ ۷۴۰ ۷۴۱ ۷۴۲ ۷۴۳ ۷۴۴ ۷۴۵ ۷۴۶ ۷۴۷ ۷۴۸ ۷۴۹ ۷۵۰ ۷۵۱ ۷۵۲ ۷۵۳ ۷۵۴ ۷۵۵ ۷۵۶ ۷۵۷ ۷۵۸ ۷۵۹ ۷۶۰ ۷۶۱ ۷۶۲ ۷۶۳ ۷۶۴ ۷۶۵ ۷۶۶ ۷۶۷ ۷۶۸ ۷۶۹ ۷۷۰ ۷۷۱ ۷۷۲ ۷۷۳ ۷۷۴ ۷۷۵ ۷۷۶ ۷۷۷ ۷۷۸ ۷۷۹ ۷۸۰ ۷۸۱ ۷۸۲ ۷۸۳ ۷۸۴ ۷۸۵ ۷۸۶ ۷۸۷ ۷۸۸ ۷۸۹ ۷۹۰ ۷۹۱ ۷۹۲ ۷۹۳ ۷۹۴ ۷۹۵ ۷۹۶ ۷۹۷ ۷۹۸ ۷۹۹ ۸۰۰ ۸۰۱ ۸۰۲ ۸۰۳ ۸۰۴ ۸۰۵ ۸۰۶ ۸۰۷ ۸۰۸ ۸۰۹ ۸۱۰ ۸۱۱ ۸۱۲ ۸۱۳ ۸۱۴ ۸۱۵ ۸۱۶ ۸۱۷ ۸۱۸ ۸۱۹ ۸۲۰ ۸۲۱ ۸۲۲ ۸۲۳ ۸۲۴ ۸۲۵ ۸۲۶ ۸۲۷ ۸۲۸ ۸۲۹ ۸۳۰ ۸۳۱ ۸۳۲ ۸۳۳ ۸۳۴ ۸۳۵ ۸۳۶ ۸۳۷ ۸۳۸ ۸۳۹ ۸۴۰ ۸۴۱ ۸۴۲ ۸۴۳ ۸۴۴ ۸۴۵ ۸۴۶ ۸۴۷ ۸۴۸ ۸۴۹ ۸۵۰ ۸۵۱ ۸۵۲ ۸۵۳ ۸۵۴ ۸۵۵ ۸۵۶ ۸۵۷ ۸۵۸ ۸۵۹ ۸۶۰ ۸۶۱ ۸۶۲ ۸۶۳ ۸۶۴ ۸۶۵ ۸۶۶ ۸۶۷ ۸۶۸ ۸۶۹ ۸۷۰ ۸۷۱ ۸۷۲ ۸۷۳ ۸۷۴ ۸۷۵ ۸۷۶ ۸۷۷ ۸۷۸ ۸۷۹ ۸۸۰ ۸۸۱ ۸۸۲ ۸۸۳ ۸۸۴ ۸۸۵ ۸۸۶ ۸۸۷ ۸۸۸ ۸۸۹ ۸۹۰ ۸۹۱ ۸۹۲ ۸۹۳ ۸۹۴ ۸۹۵ ۸۹۶ ۸۹۷ ۸۹۸ ۸۹۹ ۹۰۰ ۹۰۱ ۹۰۲ ۹۰۳ ۹۰۴ ۹۰۵ ۹۰۶ ۹۰۷ ۹۰۸ ۹۰۹ ۹۱۰ ۹۱۱ ۹۱۲ ۹۱۳ ۹۱۴ ۹۱۵ ۹۱۶ ۹۱۷ ۹۱۸ ۹۱۹ ۹۲۰ ۹۲۱ ۹۲۲ ۹۲۳ ۹۲۴ ۹۲۵ ۹۲۶ ۹۲۷ ۹۲۸ ۹۲۹ ۹۳۰ ۹۳۱ ۹۳۲ ۹۳۳ ۹۳۴ ۹۳۵ ۹۳۶ ۹۳۷ ۹۳۸ ۹۳۹ ۹۴۰ ۹۴۱ ۹۴۲ ۹۴۳ ۹۴۴ ۹۴۵ ۹۴۶ ۹۴۷ ۹۴۸ ۹۴۹ ۹۵۰ ۹۵۱ ۹۵۲ ۹۵۳ ۹۵۴ ۹۵۵ ۹۵۶ ۹۵۷ ۹۵۸ ۹۵۹ ۹۶۰ ۹۶۱ ۹۶۲ ۹۶۳ ۹۶۴ ۹۶۵ ۹۶۶ ۹۶۷ ۹۶۸ ۹۶۹ ۹۷۰ ۹۷۱ ۹۷۲ ۹۷۳ ۹۷۴ ۹۷۵ ۹۷۶ ۹۷۷ ۹۷۸ ۹۷۹ ۹۸۰ ۹۸۱ ۹۸۲ ۹۸۳ ۹۸۴ ۹۸۵ ۹۸۶ ۹۸۷ ۹۸۸ ۹۸۹ ۹۹۰ ۹۹۱ ۹۹۲ ۹۹۳ ۹۹۴ ۹۹۵ ۹۹۶ ۹۹۷ ۹۹۸ ۹۹۹ ۱۰۰۰ ۱۰۰۱ ۱۰۰۲ ۱۰۰۳ ۱۰۰۴ ۱۰۰۵ ۱۰۰۶ ۱۰۰۷ ۱۰۰۸ ۱۰۰۹ ۱۰۱۰ ۱۰۱۱ ۱۰۱۲ ۱۰۱۳ ۱۰۱۴ ۱۰۱۵ ۱۰۱۶ ۱۰۱۷ ۱۰۱۸ ۱۰۱۹ ۱۰۲۰ ۱۰۲۱ ۱۰۲۲ ۱۰۲۳ ۱۰۲۴ ۱۰۲۵ ۱۰۲۶ ۱۰۲۷ ۱۰۲۸ ۱۰۲۹ ۱۰۳۰ ۱۰۳۱ ۱۰۳۲ ۱۰۳۳ ۱۰۳۴ ۱۰۳۵ ۱۰۳۶ ۱۰۳۷ ۱۰۳۸ ۱۰۳۹ ۱۰۴۰ ۱۰۴۱ ۱۰۴۲ ۱۰۴۳ ۱۰۴۴ ۱۰۴۵ ۱۰۴۶ ۱۰۴۷ ۱۰۴۸ ۱۰۴۹ ۱۰۵۰ ۱۰۵۱ ۱۰۵۲ ۱۰۵۳ ۱۰۵۴ ۱۰۵۵ ۱۰۵۶ ۱۰۵۷ ۱۰۵۸ ۱۰۵۹ ۱۰۶۰ ۱۰۶۱ ۱۰۶۲ ۱۰۶۳ ۱۰۶۴ ۱۰۶۵ ۱۰۶۶ ۱۰۶۷ ۱۰۶۸ ۱۰۶۹ ۱۰۷۰ ۱۰۷۱ ۱۰۷۲ ۱۰۷۳ ۱۰۷۴ ۱۰۷۵ ۱۰۷۶ ۱۰۷۷ ۱۰۷۸ ۱۰۷۹ ۱۰۸۰ ۱۰۸۱ ۱۰۸۲ ۱۰۸۳ ۱۰۸۴ ۱۰۸۵ ۱۰۸۶ ۱۰۸۷ ۱۰۸۸ ۱۰۸۹ ۱۰۹۰ ۱۰۹۱ ۱۰۹۲ ۱۰۹۳ ۱۰۹۴ ۱۰۹۵ ۱۰۹۶ ۱۰۹۷ ۱۰۹۸ ۱۰۹۹ ۱۱۰۰ ۱۱۰۱ ۱۱۰۲ ۱۱۰۳ ۱۱۰۴ ۱۱۰۵ ۱۱۰۶ ۱۱۰۷ ۱۱۰۸ ۱۱۰۹ ۱۱۱۰ ۱۱۱۱ ۱۱۱۲ ۱۱۱۳ ۱۱۱۴ ۱۱۱۵ ۱۱۱۶ ۱۱۱۷ ۱۱۱۸ ۱۱۱۹ ۱۱۲۰ ۱۱۲۱ ۱۱۲۲ ۱۱۲۳ ۱۱۲۴ ۱۱۲۵ ۱۱۲۶ ۱۱۲۷ ۱۱۲۸ ۱۱۲۹ ۱۱۳۰ ۱۱۳۱ ۱۱۳۲ ۱۱۳۳ ۱۱۳۴ ۱۱۳۵ ۱۱۳۶ ۱۱۳۷ ۱۱۳۸ ۱۱۳۹ ۱۱۴۰ ۱۱۴۱ ۱۱۴۲ ۱۱۴۳ ۱۱۴۴ ۱۱۴۵ ۱۱۴۶ ۱۱۴۷ ۱۱۴۸ ۱۱۴۹ ۱۱۵۰ ۱۱۵۱ ۱۱۵۲ ۱۱۵۳ ۱۱۵۴ ۱۱۵۵ ۱۱۵۶ ۱۱۵۷ ۱۱۵۸ ۱۱۵۹ ۱۱۶۰ ۱۱۶۱ ۱۱۶۲ ۱۱۶۳ ۱۱۶۴ ۱۱۶۵ ۱۱۶۶ ۱۱۶۷ ۱۱۶۸ ۱۱۶۹ ۱۱۷۰ ۱۱۷۱ ۱۱۷۲ ۱۱۷۳ ۱۱۷۴ ۱۱۷۵ ۱۱۷۶ ۱۱۷۷ ۱۱۷۸ ۱۱۷۹ ۱۱۸۰ ۱۱۸۱ ۱۱۸۲ ۱۱۸۳ ۱۱۸۴ ۱۱۸۵ ۱۱۸۶ ۱۱۸۷ ۱۱۸۸ ۱۱۸۹ ۱۱۹۰ ۱۱۹۱ ۱۱۹۲ ۱۱۹۳ ۱۱۹۴ ۱۱۹۵ ۱۱۹۶ ۱۱۹۷ ۱۱۹۸ ۱۱۹۹ ۱۲۰۰ ۱۲۰۱ ۱۲۰۲ ۱۲۰۳ ۱۲۰۴ ۱۲۰۵ ۱۲۰۶ ۱۲۰۷ ۱۲۰۸ ۱۲۰۹ ۱۲۱۰ ۱۲۱۱ ۱۲۱۲ ۱۲۱۳ ۱۲۱۴ ۱۲۱۵ ۱۲۱۶ ۱۲۱۷ ۱۲۱۸ ۱۲۱۹ ۱۲۲۰ ۱۲۲۱ ۱۲۲۲ ۱۲۲۳ ۱۲۲۴ ۱۲۲۵ ۱۲۲۶ ۱۲۲۷ ۱۲۲۸ ۱۲۲۹ ۱۲۳۰ ۱۲۳۱ ۱۲۳۲ ۱۲۳۳ ۱۲۳۴ ۱۲۳۵ ۱۲۳۶ ۱۲۳۷ ۱۲۳۸ ۱۲۳۹ ۱۲۴۰ ۱۲۴۱ ۱۲۴۲ ۱۲۴۳ ۱۲۴۴ ۱۲۴۵ ۱۲۴۶ ۱۲۴۷ ۱۲۴۸ ۱۲۴۹ ۱۲۵۰ ۱۲۵۱ ۱۲۵۲ ۱۲۵۳ ۱۲۵۴ ۱۲۵۵ ۱۲۵۶ ۱۲۵۷ ۱۲۵۸ ۱۲۵۹ ۱۲۶۰ ۱۲۶۱ ۱۲۶۲ ۱۲۶۳ ۱۲۶۴ ۱۲۶۵ ۱۲۶۶ ۱۲۶۷ ۱۲۶۸ ۱۲۶۹ ۱۲۷۰ ۱۲۷۱ ۱۲۷۲ ۱۲۷۳ ۱۲۷۴ ۱۲۷۵ ۱۲۷۶ ۱۲۷۷ ۱۲۷۸ ۱۲۷۹ ۱۲۸۰ ۱۲۸۱ ۱۲۸۲ ۱۲۸۳ ۱۲۸۴ ۱۲۸۵ ۱۲۸۶ ۱۲۸۷ ۱۲۸۸ ۱۲۸۹ ۱۲۹۰ ۱۲۹۱ ۱۲۹۲ ۱۲۹۳ ۱۲۹۴ ۱۲۹۵ ۱۲۹۶ ۱۲۹۷ ۱۲۹۸ ۱۲۹۹ ۱۳۰۰ ۱۳۰۱ ۱۳۰۲ ۱۳۰۳ ۱۳۰۴ ۱۳۰۵ ۱۳۰۶ ۱۳۰۷ ۱۳۰۸ ۱۳۰۹ ۱۳۱۰ ۱۳۱۱ ۱۳۱۲ ۱۳۱۳ ۱۳۱۴ ۱۳۱۵ ۱۳۱۶ ۱۳۱۷ ۱۳۱۸ ۱۳۱۹ ۱۳۲۰ ۱۳۲۱ ۱۳۲۲ ۱۳۲۳ ۱۳۲۴ ۱۳۲۵ ۱۳۲۶ ۱۳۲۷ ۱۳۲۸ ۱۳۲۹ ۱۳۳۰ ۱۳۳۱ ۱۳۳۲ ۱۳۳۳ ۱۳۳۴ ۱۳۳۵ ۱۳۳۶ ۱۳۳۷ ۱۳۳۸ ۱۳۳۹ ۱۳۴۰ ۱۳۴۱ ۱۳۴۲ ۱۳۴۳ ۱۳۴۴ ۱۳۴۵ ۱۳۴۶ ۱۳۴۷ ۱۳۴۸ ۱۳۴۹ ۱۳۵۰ ۱۳۵۱ ۱۳۵۲ ۱۳۵۳ ۱۳۵۴ ۱۳۵۵ ۱۳۵۶ ۱۳۵۷ ۱۳۵۸ ۱۳۵۹ ۱۳۶۰ ۱۳۶۱ ۱۳۶۲ ۱۳۶۳ ۱۳۶۴ ۱۳۶۵ ۱۳۶۶ ۱۳۶۷ ۱۳۶۸ ۱۳۶۹ ۱۳۷۰ ۱۳۷۱ ۱۳۷۲ ۱۳۷۳ ۱۳۷۴ ۱۳۷۵ ۱۳۷۶ ۱۳۷۷ ۱۳۷۸ ۱۳۷۹ ۱۳۸۰ ۱۳۸۱ ۱۳۸۲ ۱۳۸۳ ۱۳۸۴ ۱۳۸۵ ۱۳۸۶ ۱۳۸۷ ۱۳۸۸ ۱۳۸۹ ۱۳۹۰ ۱۳۹۱ ۱۳۹۲ ۱۳۹۳ ۱۳۹۴ ۱۳۹۵ ۱۳۹۶ ۱۳۹۷ ۱۳۹۸ ۱۳۹۹ ۱۴۰۰ ۱۴۰۱ ۱۴۰۲ ۱۴۰۳ ۱۴۰۴ ۱۴۰۵ ۱۴۰۶ ۱۴۰۷ ۱۴۰۸ ۱۴۰۹ ۱۴۱۰ ۱۴۱۱ ۱۴۱۲ ۱۴۱۳ ۱۴۱۴ ۱۴۱۵ ۱۴۱۶ ۱۴۱۷ ۱۴۱۸ ۱۴۱۹ ۱۴۲۰ ۱۴۲۱ ۱۴۲۲ ۱۴۲۳ ۱۴۲۴ ۱۴۲۵ ۱۴۲۶ ۱۴۲۷ ۱۴۲۸ ۱۴۲۹ ۱۴۳۰ ۱۴۳۱ ۱۴۳۲ ۱۴۳۳ ۱۴۳۴ ۱۴۳۵ ۱۴۳۶ ۱۴۳۷ ۱۴۳۸ ۱۴۳۹ ۱۴۴۰ ۱۴۴۱ ۱۴۴۲ ۱۴۴۳ ۱۴۴۴ ۱۴۴۵ ۱۴۴۶ ۱۴۴۷ ۱۴۴۸ ۱۴۴۹ ۱۴۵۰ ۱۴۵۱ ۱۴۵۲ ۱۴۵۳ ۱۴۵۴ ۱۴۵۵ ۱۴۵۶ ۱۴۵۷ ۱۴۵۸ ۱۴۵۹ ۱۴۶۰ ۱۴۶۱ ۱۴۶۲ ۱۴۶۳ ۱۴۶۴ ۱۴۶۵ ۱۴۶۶ ۱۴۶۷ ۱۴۶۸ ۱۴۶۹ ۱۴۷۰ ۱۴۷۱ ۱۴۷۲ ۱۴۷۳ ۱۴۷۴ ۱۴۷۵ ۱۴۷۶ ۱۴۷۷ ۱۴۷۸ ۱۴۷۹ ۱۴۸۰ ۱۴۸۱ ۱۴۸۲ ۱۴۸۳ ۱۴۸۴ ۱۴۸۵ ۱۴۸۶ ۱۴۸۷ ۱۴۸۸ ۱۴۸۹ ۱۴۹۰ ۱۴۹۱ ۱۴۹۲ ۱۴۹۳ ۱۴۹۴ ۱۴۹۵ ۱۴۹۶ ۱۴۹۷ ۱۴۹۸ ۱۴۹۹ ۱۵۰۰ ۱۵۰۱ ۱۵۰۲ ۱۵۰۳ ۱۵۰۴ ۱۵۰۵ ۱۵۰۶ ۱۵۰۷ ۱۵۰۸ ۱۵۰۹ ۱۵۱۰ ۱۵۱۱ ۱۵۱۲ ۱۵۱۳ ۱۵۱۴ ۱۵۱۵ ۱۵۱۶ ۱۵۱۷

برگرفته و نگاه داشتیم و ۸۰۰ که باند در شصت ضرب کردیم تا شد ۸۰۰ کم باز سیکصد
 بگذاشتیم و باقی ۸۰۰ برگرفته و نگاه داشتیم و جلد با ضافت هم بر دیم تا مطلوب حاصل آمد
 برین سال ۱۰۲۹ و اگر آن دوازده راجع لیریم این درج و دقایق و ثوانی باشد و اگر ناله گیریم
 این دقایق و ثوانی و نوات باشد علی هذا القیاس **باب شازدهم**
 در باز بردن جدر باز اصل و امتحان او ضرب کنیم جدر را در مثل خویش و این حاصل شود نزد
 باشد بدان عدد که بیرون آورده باشیم و هر چند بدو نزدیکتر باشد آن عمل تحقیق تر بود
 و چون اجز که بمانده باشد و از داند کنند با شیم باز بروی از ایم همان شود که در اصل بوده
 است مثال خواستیم که شش درج را جدر بر گیریم شش صغور دریش نه لیم و جدرش برگرفته
 و یافتیم ۹ کم ۲۶۰ و باقی باند ۹۹ ۶۳ نگاه داشتیم پس سه عدد از جدر درو گذاشتیم
 بنسبت اضعاف و دو برگرفته و نگاه داشتیم و باقی همان عمل کردیم که از بیش گفته آمد و جدر سه
 حاصل آمد برین صورت ۲۶۰ و این جدر درجه خواستیم که باز اصل خویش بریم این را در
 نفس خود زدیم بیرون آمد ۲۶۰ و دیگر بار این باقی را که نگاه
 داشتیم بر سر خود زدیم و بر فوج کردیم حاصل آمد برین صورت ۲۶۰
 با ضافت آن یک بر دیم تا شد برین صورت ۲۶۰ و این زدیم
 عدد اول است که جدر از وی می گرفتهیم باند که ما به تفاوت و جلد برین کردار بود

باب هفدهم

در باز بردن کعبه از اصل خود و امتحان او
 اما باز بردن کعبه از اصل همچنان باشد که جدر که کعب را در مثل خود بزنند و این برای
 دیگر بار هم بران مثل اول بزنند و اگر کسی بگوید که از کعب انداخته باشند هم او را بزنند
 مثل خود بزنند و دیگر بار در اصل بزنند و این حاصل آید با ضافت آن اول بزنند که کعبه
 آید و از داری عملی مثال بگذاشتیم و بدین ختم کردیم که این قدر کفایت و الحمد لله تعالی
 مسکن و معالی فی المنا و عیدین
 دی الحیة الحمد لله و حسن و عافیه

متن شمارنامه

مقدمه

بسم الله الرحمن الرحيم رب تمم واعز

الحمد لله على آلائه وله الشكر على نعمائه والسلام على خاتم انبيائه
محمد المصطفى و اوليائه.

چنین گوید مؤلف این شمارنامه ابوجعفر محمد بن ایوب الحاسب
الطبری رحمه الله علیه که ما را نخستین واجب آنست که سپاس داری و
شکرگزاری کنیم ایزد را جل جلاله از بسیاری نعمتها او و از نیکویی
دانشها که داد ما را، خاصه چنین دانشی که در همه دانشها بهره دارد
و بکار آید خاصه در شرایع دینها و نگاه داشتن معاملتها و قیاس کردن
مساحتها و دانستن صناعتها نجومی در حرکات افلاک و اشکال و اقطار
ستارگان و گشادن زیجها و دانستن مقدارها و پدید کردن و نگاه داشتن
آن و آنچ مردمرا بکار آید از معاملات و بخشش کردن و رسانیدن
آنچ واجب شده باشد از دین بریشان.

پس ما هر چه واجب بود از اصول این علم گرد آوردیم و آنرا
شمارنامه خواندیم در عبارتی مختصر، بفهم نزدیک و آنرا سه فصل
نهادیم: فصل نخستین در مدخل آن دو فصل که بعد از او آید. فصل
دوم در طریقت هر گروهی. فصل سیم در صناعت اهل نجوم.

۱ - از او، استعمال ضمیر ذوی العقول برای غیر ذوی العقول در این کتاب به رسم قدیم زیاد دیده
می شود، ر.ک. تعلیقات.

فصل نخستین: هفده باب است

- ۱ - در شناختن عدد و علامات حروف اهل هند ۲ - در شناختن و نهادن مراتب حروف ۳ - در افزودن عدد صحاح بر عدد صحاح ۴ - در کاستن عدد صحاح از عدد صحاح ۵ - در مضاعف کردن عددها صحاح ۶ - در تنصیف کردن عددها^۱ صحاح ۷ - در دانستن اصول ضرب صحاح در صحاح ۸ - در پیدا کردن عمل ضرب عددها صحاح ۹ - در میزان^۲ عمل ضرب ۱۰ - در اصول عمل قسمت ۱۱ - در میزان قسمت ۱۲ - در پیدا کردن عدد مجذور ۱۳ - در پیدا کردن عمل جذر از مجذور ۱۴ - در میزان عمل جذر ۱۵ - در پیدا کردن عدد مکعب ۱۶ - در پیدا کردن کعب^۳ از مکعب ۱۷ - در میزان کعب

۱ - کاتب بعدها از ها همزه‌ای گذاشته است (سری شبیه ء) ولی چون در همین صفحه در جاهای دیگر این علامت نبود حذف شد امروز ترجیح می‌دهند کسره اضافه را اشباع کنند و «ی» بگذارند: عددهای صحاح.

۲ - میزان به معنی امتحان مکرر در این کتاب آمده است: میزان ضرب یعنی امتحان ضرب.

۳ - به قرینه عبارتهای قبل باید می‌بود: عمل کعب.

باب اول

در شناختن علامت حروف اهل هند

بدانک اصل شمار هند بر نه حرف نهاده اند و آن اینست:

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

باب دوم

در شناختن مراتب حروف

اما بمراتب حروف آن می‌خواهیم که این عدد را که از یکی تا نه است یا بیشتر از نه یا کمتر تا آنجا که خواهیم بدانیم و آن نتوانیم دانستن تا نام مراتبش ندانیم و دانستن نامه‌ها مراتب برین نسق است:

۱- آحاد ۲- عشرات ۳- مآت ۴- الوف ۵- عشرات الوف
۶- مآت الوف ۷- آحاد الوف الوف ۸- عشرات الوف الوف
۹- مآت الوف الوف.

و همچنین تا آنجا که باشد هم برین نسق می‌گوییم.
اما معنی مرتبه آحاد آنست که یکی باشد تا نه، و عشرات از ده تا نود، و مآت از صد تا نهصد، و الوف از هزار بود تا نه هزار، و عشرات الوف از ده هزار تا نود هزار، و مآت الوف از صد هزار تا نهصد هزار، و الوف الوف از هزار هزار تا نه هزار هزار، و همه برین کردار بود.

و چون این دانسته شد بدانیم که بعد ازین نه حرف رقمی دیگرست (اب) که آنرا صفر خوانند و آن بر صورت‌ها (ء) عربی است برین مثال ۰ و این صفر علامت هیچ عدد نباشد ولیکن قوام مراتب بدو بود و او در میان حرفها افتد و بر کنار حرفها از جانب راست. و اگر بر جانب چپ افتد بهیچ حساب بر نیاید. اما بر جانب راست اگر بر کنار چهار افتد مثلاً برین شکل ۴۰ عدد او چهل باشد یعنی صفر بجای آحاد هیچ نیست و چهار بجای عشرات چهل باشد. و اگر در میان حرفها افتد برین صورت ۶۰۵ عدد او ششصد و پنج بود یعنی پنج (که) بجای آحادست همان پنج باشد و صفر که بجای عشرات است هیچ نبود و شش که بجای مآت است ششصد بود. پس از جانب چپ که بعد ازو عددی نخواهد آمد بکاری نیاید.

اکنون ۱ در موضع آحاد یکی باشد، و در موضع عشرات، ده، و در موضع مآت، صد، و در موضع الوف، هزار. و چون در هر چهار موضع افتد برین صورت:

۱ ۱ ۱ ۱

یک هزار و صد و یازده بود. و همه برین کردار بود، یعنی هر عددی که در مرتبه می‌یابیم نام آن مرتبه بر وی می‌افکنیم. چنانکه دو در مرتبه عشرات یابیم بیست بود. و اگر ۵ در موضع مآت یابیم پانصد بود. و اگر ۷ در موضع الوف یابیم، هفت هزار بود. و جمله برین قیاس بود. پس مبلغ حروف نه گانه که در اول ثبت کردیم و

آن اینست:

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

نهمصد و هشتاد و هفت هزار هزار و ششصد و پنجاه (و) چهار هزار و سیصد و بیست و یک باشد. و این قدر درین معنی کفایت است و جمله برین کردار بود.

باب سوم

در افزودن عدد صحاح بر عدد صحاح*

اما زیادت کردن عدد بر عدد چنان باید که عدد را زیر آن عدد که بر وی خواهیم افزود بنهیم، آحاد برابر آحاد و عشرات مقابل عشرات و مآت مقابل مآت و برین قیاس مراتب برابر مراتب بنهیم برین صورت:

۵۳۹۰۲

۲۹۰۱۶

سطر اوّل پنجاه و سه هزار و نهمصد و دو است و سطر دوّم بیست و نه هزار و شازده^۲، پس ابتدا از سوی دست چپ باید کرد^۳، و عدد زیر بر بالا افزود. و اگر عدد بالا بعد از افزودن از ده بگذرد آنچ از ده زیادت باشد بجای وی بنهد و بعوض ده یکی بر دست چپ وی نهد که

* با قاعده معمولی حساب فرق دارد، رك. تعلیقات

۲ - در اصل: شازده

۳ - ترتیب به عکس امروز است. رك. تعلیقات

آن یکی عشرات او باشد و باز بدست راست آید و حرفی^۱ دیگر که باشد بر بالای او افزاید و همچنین آنچه از ده زیاده باشد بجای او بنهد و بَدَلِ^۲ ده یکی باضافت حرف دست چپ برد که عشرات او باشد. و اگر عدد نباشد که باضافت او بریم، ناچار صفر باشد، یکی بجای او بنهیم و دیگر هم برین کردار مرتبه بر مرتبه می افزاییم زیر بر بالا تا بموضع آحاد رسیم از دست راست که عمل تمام شده باشد.

مثال خواستیم که سیصد و شصت هزار و صدوسی و نه بر هشتصد و نه هزار و نهصد و هفتاد و سه افزاییم. هر دو عدد را بنهادیم برین صورت:

$$809973$$

$$360139$$

پس ابتدا (۱) افزودن از حرف آخر از دست چپ کردیم و آن سه است بر هشت بالا افزودیم شد یازده. هشت را محو کردیم^۳ و یکی بجای او نهادیم و از بهر ده (۲) در پهلوی او از جانب چپ یکی بنهادیم برین صورت آمد:

$$1109973$$

$$360139$$

۱ - یعنی عدد به این اعتبار که هر عددی بحرّفی یا شکلی نموده می شود، حرف در این کتاب معادل رقم آمده است.

۲ - یعنی ؛ به جای، به ازاء، در عوض، جانشین

۳ - بهمین جهت این قاعده یا طرز عمل را محو و اثبات می گفته اند، رک. تعلیقات.

پس شش را که نوبت اوست بر بالا بجای صفر بنهادیم و بگذشتیم،
برین صورت آمد:

۱۱۶۹۹۷۳

۳۶۰۱۳۹

پس صفر را که نوبت او بود. بجای بگذاشتیم که آن هیچ نباشد و
بگذشتیم و آمدیم بیکی که بعد از او بود. بر نه افزودیم که بالای
اوست، ده شد صفر بجای او بنهادیم و یکی بر جانب چپ او که آن هم
نه است افزودیم هم ده شد. صفر بجای او بنهادیم و یکی بر جانب
چپ او که آن هم نه است افزودیم، هم ده شد. صفر بجای او نیز
بنهادیم و یکی بر عشرات او که آن شش است افزودیم تا هفت شد
برین صورت^۱:

۱۱۷۰۰۷۳

۳۶۰۱۳۹

باز آمدیم بسه که نوبت اوست و بر هفت افزودیم که بالای اوست،
ده شد. صفری بجای هفت نهادیم و یکی^۲ در برش بجانب چپ بجای
صفر نهادیم برین صورت:

۱ - قبلاً هم آمده بود: هیچ نیست، در قدیم بعد از هیچ فعل را به صورت منفی می آورده‌اند
رك. تعلیقات

۲ - اینجا کاتب املاء عربی کلمه را ترجیح داده است: صورة

۳ - یک + ی = یعنی یک، رقم یک

۱۱۷۰۱۰۳

۳۶۰۱۳۹

دیگر آمدم بنه که نوبت اوست، در مرتبهٔ آحاد. و آنرا بر سه بالای
وی افزودیم، دوازده شد. دو بجای وی نهادیم و عوض ده، یکی بر
جانب چپ او نهادیم تا در مرتبهٔ عشرات، ده باشد
برین صورت:

۱۱۷۰۱۱۲

۳۶۰۱۳۹

و این جمله که در صدر بالا حاصل آمد هزار هزار و صد و هفتاد هزار
و صد و دوازده باشد و جمله برین کردار بود.

باب چهارم

در کاستن عددی از عددی

اما کاستن عددی کمتر، از عددی بیشتر چنانست که عدد بیشتر را
بر بالا نهیم. و کمتر را در زیر. و هر مرتبه را در برابر همان مرتبهٔ
چنانک گفته آمد در باب زیادت. پس ابتدا کاستن از جانب دست
راست باید کرد بر خلاف زیادت. و عدد زیر از عدد بالا کاستن. و اگر
عدد بالا بصورت کمتر از عدد زیر بود. یک عدد از عشرات او، یعنی
جانب چپ او که در پهلوی وی باشد برگیریم که آن ده باشد. و اگر

۱- یک + ی = یعنی یک، رقم یک

۲- ممکنست گفت: سطر بالا، ولی بهمین صورت نیز از سبک کتاب بیرون نیست.

۳- به اصطلاح امروز: میلیون.

۴- به اصطلاح امروز آحاد زیر آحاد، عشرات زیر عشرات.

در عشرات نباشد از مآت برگیریم که آن صد باشد. و نه بجای عشرات بنهیم که آن نود بود. تا آن یکی که بماند ده باشد از مرتبه مطلوب^۱ عدد زیرا رو^۲ نقصان کنیم. و باقی که بماند بر سر آحاد بالا افزایش و بگذریم و با عددهای دیگر همین عمل می‌کنیم تا بآخر رسیم. و این را برین مثال روشن کنیم:

مثال خواستیم که هزار هزار^۳ و پنجاه و دو هزار و صد و پنجاه و نه را از هزار هزار و چهار صد هزار و دویست و شصت و هشت بکاهانیم. بنهادیم برین صورت:

۱۴۰۰۲۶۸

۱۰۵۲۱۵۹

پس ابتداء کاستن کردیم از دست راست. و نه را از هشت بالاین نتوانستیم کاست که کمتر بود. یکی از عشرات او برداشتیم که علامت شش است، پنج بماند و آن یکی ده باشد درین مرتبه. نه از وی نقصان کردیم، یکی بماند بر سر هشت افزودیم نه شد بجای او بنهادیم و بگذشتیم. پس پنج زیرین از پنج بالاین بکاستیم، هیچ نماند. صفری بجای او بنهادیم و بگذشتیم. باز یک زیرین از دو بالاین بکاستیم یکی بماند. دو بالاین محو کردیم و یکی بجای او بنهادیم و بگذشتیم (۲ب). باز دو زیرین خواستیم که از صفر بالا بکاهیم نتوانستیم و در عشرات او نیز صفر بود. در مرتبه مآت او چهار یافتیم،

۱ - به خط ریز در بالای آن نوشته‌اند: ای عشرات

۲ - کذا، شاید: زیر ازو

۳ - پیش از این گفته شد هزار هزار در این کتاب به معنی میلیون است.

یکی ازو برگرفتیم که صد باشد. و ازو نه که نود باشد در جانب راست او بنهادیم و از یکی که با ما بود وان ده باشد دو. بکاستیم هشت بماند. بجای صفر بر بالا دو بنهادیم و بگذشتیم. باز پنج را از نه که بر سر اوست بکاستیم، چهار بماند و باز صفر را راها کردیم و بگذشتیم. پس یکی زیرین از یک بالاین بکاستیم، هیچ نماند. صفر بنهادیم برین صورت:

۰۳۴۸۱۰۹

۱۰۵۲۱۵۹

و این مابقی سیصد و چهل هشت هزار و صد و نه باشد و این قدر کفایت است.

باب پنجم

در مضاعف کردن اعداد

مضاعف کردن دو چندان کردن باشد و عملش چون عمل زیادت کردن است جز آنکه این یک سطر باشد و ابتدا (ء) عمل او هم از جانب چپ کنیم (ابدا)^۱ و در هر مرتبه هر عددی که را بیابیم دو چندان کنیم و اگر از ده بیفزاید آنچ زیادت باشد بجای خود بنهیم و عوض ده، یکی باضافت عشراتش بریم و عمل میکنیم تا باآحاد رسم:

مثال خواستیم که نهصد و شصت و پنج هزار و هشتاد و هفت را

۱ - در اصل ابدا ولی معنی ندارد و ظاهراً ابتداست از باب تأکید که تکرار شده است.

مضاعف کنیم، بنه‌ادیم برین صورت ۹۶۵۰۸۷ پس عدد دست چپ را که نه است دو چندان کردیم، هژده شد. هشت را بجای خود بنه‌ادیم و یکی در جنب چپ که هیچ حرف نبود بنه‌ادیم پس شش را دو چندان کردیم، دوازده شد. دو را بجای خویش ثبت کردیم و از ده یکی بر سر هشت افزودیم که عشرات اوست تا نه شد. و باز پنج را مضاعف کردیم، ده شد و ده صفری و یکی باشد. صفر بجای خود بنه‌ادیم و عوض ده، یکی بر عشرات او که دو است افزودیم تا سه گشت تا آمدیم و صفر را راها کردیم که هیچ نبود. باز هشت را راها کردیم شانزده شد، شش بجای خود بنه‌ادیم و ده را یکی بعشرگاه او بردیم که صفر است و بنه‌ادیم. و باز هفت را مضاعف کردیم چهارده شد. چهار بجای خویش ثبت کردیم و ده را یکی بسرشش بردیم که عشرات اوست تا هفت شد. و حاصل آمد برین صورت:

۱۹۳۰۱۷۴

و این هزار هزار و نهصد و سی هزار و صد و هفتاد و چهار است و جمله برین کردار بود.

باب ششم

در عمل تنصیف

اما تنصیف باز نیمه کردن است و این عمل بعکس تضعیف بود. و عمل او چنانست که بنهیم آن اعداد را و ابتدا از جانب راست کنیم. و عدد که زوج باشد دو نیمه کنیم. و یک نیمه بجای وی بنهیم. و

هر عدد که فرد باشد. مثلاً پنج، نیمهٔ او دو و نیم باشد. دو بجای خویش بنهیم و نیم را پنج گیریم و بجانب راست باضافت عدد آحاد او بریم. و اگر آحاد ندارد یعنی خود آحاد بود این نیم را بزیر آحاد فرو نهیم برین صورت: ^۱ و جمله مراتب^۱ را برین صفت عمل کنیم (مثال)^۲ خواستیم که هزار هزار و نهصد و سی هزار و صد و هفتاد و چهار را بدو نیمه کنیم. نهادیم برین صورت: ۱۹۳۰۱۷۴ ابتدا از راست کردیم و چهار بدو نیم کردیم. و نیم او دو بود بجای خود نهادیم. باز دوم^۳ عدد که هفت است دو نیم (۳ آ) کردیم. سه و نیم شد. سه بجای خود بنهادیم و نیم را پنج باضافت دو بردیم که در آحاد اوست تا هفت شد. باز عدد سیم را که یکی^۴ است نیمه کردیم صفری بجای او بنهادیم و پنج را باضافت آحاد او که سه است، بردیم تا هشت شد، دیگر مرتبهٔ چهارم را که صفر است بجای خود بگذاشتیم و در گذشتیم. و باز عدد پنجم (۵) که سه است نیم کردیم، یک و نیم شد. یکی بجای خود بنهادیم و پنج را بجای صفر که آحاد اوست بردیم. دیگر نه را دو نیمه کردیم و چهار بجای خود ثبت کردیم و نیم را پنج باضافت یکی که آحاد اوست بردیم تا شش شد. باز عدد آخرین که یکی است نیمه کردیم و صفری بجای او بنهادیم و نیم را پنج باضافت چهار که آحاد اوست بردیم تا، نه شد. و جمله برین

۱ - اضافهٔ مقطوع الحرقه، کسره نمی‌خواهد.

۲ - در اصل سفید گذاشته شده است.

۳ - اضافهٔ مقلوب یا مقطوع

۴ - یعنی: یک است،

۵ - به قیاس و قرینه قبل را لازم است. ولی نظیر زیاد دارد

صورت حاصل آمد:

۹۶۵۰۸۷

و این نهصد و شصت و پنج هزار و هشتاد و هفت است و همه برین قیاس.

باب هفتم

در دانستن اصول ضرب

اما معنی ضرب، در هم زدن دو عدد است. و معنی در هم زدن دو عدد، آنست که آن عدد را چندان عدد بشماریم. مثلاً چنانک خواستیم که پنج را در شش ضرب کنیم بدین آن میخواستیم که پنج را شش بار یا شش را پنج بار بشماریم و آن سی باشد. و این از یکی^۱ تا نه آسان بود و چون از نه بگذرد آنرا عمل باید کرد، چنانک نموده آید. اما باید که از ضرب یکی تا نه در یکدیگر جمله را از بر کرده باشد. چنانک بی فکری اگر پرسند که هفت در هفت چند باشد تواند گفت که چهل و نه و هشت در نه هفتاد و دو. و هر عدد را که در یکی ضرب کنند حاصل همان عدد باشد. مثلاً یکی در یکی، یکی بود. و دو در یکی، دو بود. و سه در یکی، سه بود. و همچنین تا نه. و چون در دیگر اعداد تا نه ضرب کرده شود بحسب اعداد. آن عدد دیگر بر شمرده شود.

۱ - قبلاً گفته شد یکی به معنی یک در این کتاب زیاد آمده است.

باب هشتم

در^۱ عمل ضرب*

و این چنان باید که عددی را در بالا و عددی را در زیر بنهیم چنانکه
آحاد اعداد زیرین در زیر آخرین عدد مرتبه بالا باشد برین شکل:

$$\begin{array}{r} ۱۰۰۰۰ \\ ۱۰۰۰۰ \end{array}$$

پس آن عدد آخرین از اعداد بالا که بر سر آحاد زیرین است در
عدد آخرین سطر زیرین ضرب کنیم و آنچ حاصل آید بر بالای
آن حرف که در^۲ وی ضرب کرده باشیم، بنهیم. پس همان حرف
آخرین بالا را در^۳ عددی دیگر که در سطر زیرین در جنب عدد آخرین
بود ضرب کنیم. و آنچ حاصل آید بر سر وی می نهیم تا همچنین
بهمه حرفها زیرین بگذریم و ضرب کنیم. و چون چنین کرده باشیم
اعداد سطر زیرین را بیک مرتبه از دست راست نقل کنیم و همچنان
آن حرف که بر سر آحاد زیرین باشد در حرفها سطر زیرین ضرب
کنیم. و آنچ آن^۴ ضرب حاصل می آید باضافت آن عدد می بریم که
بر سر او نبشته است تا در جمله ضرب کنیم. و دیگر بار همچنان نقل
می کنیم و همین عمل می کنیم. و دیگر باره اعداد زیرین را بیک مرتبه
با جانب^۵ راست نقل کنیم تا آحاد زیرین برابر آحاد بالاین رسد.

۱ - بالای در افزوده اند: دانستن

۲ - با قاعده معمولی حساب فرق دارد، رك. تعلیقات.

۳ - تنایع اضافات یا توالی اضافات

۴ - شاید: از آن

۵ - با به معنی به: بجانب، رك. تعلیقات

مثال: خواستیم که دو (۳ب) هزار و نهصد و چهار در ا هفتاد و پنج هزار و شصت و هشت، ضرب کنیم. بنهادیم برین صورت:

۲۹۰۴

۷۵۰۶۸

و اعتماد برین مثال کنیم، مادام. باید که در اول عمل، آحاد مرتبه زیرین که درین صورت هشت است در زیر مرتبه آخر بالا که درین صورت. دو است، باشد. پس ابتدا بضرب کنیم. و دو بالای را در هفت آخر سطر زیرین زنیم، تا چهارده بود. چهار بر سر هفت نهیم. و ده را یکی بسوی دست چپ که عشرانگاه^۱ اوست بنهیم. و باز همان دو را در پنج زیرین که نوبت اوست زنیم، ده بود. صفری بر بالای پنج نهادیم و یکی باضافت چهار بردیم که عشرات اوست تا پنج شد. باز همان دو را در صفر زیرین زدیم. ضرب کردیم^۲، هیچ بر نیامد. صفری بر بالای صفر بنهادیم و باز همان دو را در شش زیرین ضرب کردیم، دوازده بر آمد. دو بر سر شش نهادیم و ده را یکی بعشرات گاه^۳ او که صفر نهاده بود بجای او بنهادیم. و باز همان دو را در هشت زیرین ضرب کردیم شانزده^۴ آمد. دو بستریدیم^۵، و شش بجای او بنهادیم. و ده

۱ - یا: چهار را در

۲ - این کلمه را کاتب با دو رسم الخط نوشته است: متصل و منفصل

۳ - ظاهراً بعد از زدیم دیگر زیادی است اگر چه ممکنست تکرار گرفت

۴ - کذا

۵ - محو و اثبات در ریاضی قدیم اصطلاحی بوده است و اینجا ستردن به معنی و یا به جای محو کردن آمده است.

را یکی باضافت دو، بردیم که عشرات اوست تا سه شد، برین صورت:

۱۵۰۱۳۶۹۰۴

۷۵۰۶۸

پس اعداد زیرین را بیک مرتبه، با جانب راست نقل کردیم چنانکه هشت که آحاد سطر زیرین است در زیر نه نهاده باشد، از مربه بالا، برین صورت:

۱۵۰۱۳۶۹۰۴

۷۵۰۶۸

پس بار دیگر، نه که بر بالا (ی) آحاد زیرین است در هفت آخرین سطر زیرین ضرب کردیم، شصت و سه بر آمد. بر سر هفت بجای صفر بنهادیم و شصت را شش به عشرات او که پنج است افزودیم، یازده شد. یکی بجای پنج بنهادیم و ده را، یکی باضافت یکی بردیم که بر سر پنج نهاده است تا^۱ شش شد. و چهل را چهار باضافت عشراتش بردیم تا^۲ هفت شد. دیگر همان^۳ نه را در صفر زیرین ضرب کردیم، هیچ بر نیامد در گذشتیم. باز این^۴ نه را در شش زیرین ضرب کردیم، پنجاه و چهار بر آمد. چهار بر سر شش افزودیم که بالای شش نهاده است، ده شد. صفری بجای وی بنهادیم و شصت را شش به عشراتش افزودیم تا^۵ نه شد. دیگر^۶ نه را در هشت زیرین ضرب کردیم، هفتاد و دو بر آمد. دو بر بالای هشت بنهادیم و هفتاد را هفت در عشراتش که صفر است

۱ - در اصل: با

۲ - در اصل نقطه ندارد.

بنهادیم حاصل آمد برین صورت:

۲۱۷۶۹۷۲۰۴

۷۵۰۶۸

پس دیگر بار مرتبه زیرین را بدو مرتبه نقل کردیم چرا که موضع نقل صفر بود تا برین کردار آمد:

۲۱۷۶۹۷۲۰۴

۷۵۰۶۸

باز چهار بالا را که بر سر آحاد زیرین است در هفت مرتبه آخرین، ضرب کردیم بیست و هشت بر آمد. بر نه افزودیم که بالای اوست، سی و هفت شد بجای وی بنهادیم. و سی را سه بعشرات او افزودیم تا نه شد. و باز همان چهار در پنج که نوبت اوست ضرب کردیم بیست بر آمد. بیست را دو بعشراتش افزودیم که هفت است. تا نه شد. باز همان چهار در شش زیرین ضرب کردیم، بیست و چهار شد. چهار را بر سرش بجای صفر بنهادیم و بیست را دو باضافت عشراتش بردیم تا^۱ چهار (۴) شد. دیگر همان چهار در هشت زیرین ضرب کردیم، سی و دو آمد. دو بجای خویش بنهادیم و سه باضافت عشراتش بردیم تا^۲ هفت شد. برین صورت:

۲۱۷۹۹۷۴۷۲

و اینجا عمل تمام شد که هیچ نوبت دیگر نقل نمی توان کرد و همه برین کردار بود.

باب نهم در میزان ضرب^۱

میزان ضرب آنست که امتحان کنند. چون هر دو سطر^۲ بنهاده باشد سطر بالا بصورت آحاد برگیرند و آنچ از نه زیادت باشد می افکنند تا نه بماند یا کمتر. دیگر سطر زیرین همچنین بصورت آحاد بر هم گیرند و نه نه طرح کنند تا نه بماند یا کمتر. پس باقی سطر بالا را در باقی سطر زیرین ضرب کنند آنچ حاصل آید اگر از نه زیادت باشد همچنین نه نه طرح کنند^۳ تا نه بماند یا کمتر. میزان آن عدد باشد که از ضرب حاصل خواهد آمد^۴.

مثال خواستیم که میزان آنچ از عمل بیرون آمده است بدانیم که درست است یا نه. و آنچ بیکدیگر ضرب خواستیم کرد^۵ این صورت بود:

۲۹۰۴

۷۵۰۶۸

۱ - یعنی امتحان ضرب، قبلاً هم توضیح داده شد.

۲ - منظور از دو سطر در اینجا دو عامل ضرب است. مضروب و مضروب فیه

۳ - در اصل: بکند

۴ - این نوع امتحان را نه نه می گویند و تا این اواخر متداول بود ولی امتحان دقیقی نیست،

رک. تعلیقات ۵ - شاید: کردن (به قرنیة سبک و نظایر آن)

پس سطر بالایی را بصورت آحاد بر هم گرفتیم، یعنی چهار و نه و دو پانزده بود^۲. نه از وی برفتیم، شش بماند و این میزان سطر بالاست. دیگر عدد سطر زیرین را بصورت آحاد که از هشت و شش و پنج و هفت است بر هم گرفتیم بیست و شش بود^۳. نه^۴ برفتیم، هشت بماند و این میزان سطر زیرین است. در میزان سطر بالا که شش است ضرب کردیم، چهل و هشت بر آمد. نه^۵ برفتیم، سه بماند و این میزان آنست که از عمل بیرون خواهد آمد. پس چون عمل تمام کردیم و این عددها برین صورت حاصل آمد:

۲۱۷۹۹۷۴۷۲

میزان این ضرب کرده، بر گرفتیم همچنان که اوّل می گرفتیم بصورت آحاد. جمله چهل و هشت بود^۶. نه^۷ برفتیم. سه بماند. چنانکه در اوّل. پس معلوم شد که عمل ضرب صحیح است.

۱ - یعنی مقادیر مطلقش را با هم جمع می کنیم

۲ - $۴ + ۹ + ۲ = ۱۵$

۳ - $۸ + ۶ + ۵ + ۷ = ۲۶$

۴ - $۵ و ۳ = \frac{۴۸}{۹}$ پس سه باقی می ماند.

۵ - $۲ + ۱ + ۷ + ۹ + ۹ + ۷ + ۴ + ۷ + ۲ = ۴۸$

باب دهم

در دانستن اصول قسمت

اما قسمت، بخشیدن عددهاست بر عددها. و عملش چنانست که آن عدد که بیشتر بود بر کمتر ببخشیم. پس بنهیم آن عدد را که خواهیم بخشیدن و او را مال مقسوم خوانیم. و بنهیم زیر او آن عدد را که برو بخش می کنیم و آنرا مقسوم علیه خوانیم. و چنان کنیم که بیشتر مرتبه مقسوم علیه زیر بیشترین عدد مرتبه مال مقسوم نهاده باشد ابتدا^۱ و دیگر اعداد بترتیب نهاده. چندانک باشد. پس بنهیم عددی از بالای مقسوم چنانک برابر عدد آحاد مقسوم علیه باشد و آن عدد را در آخر مرتبه مقسوم علیه ضرب کنیم و آنچ برآید از عدد سطر^۲ مال برویم. و باز همان عدد در مرتبه دیگر از مقسوم علیه که از جانب راست بترتیب، نهاده باشد ضرب کنیم. و همچنین آنچ باشد از بالای او از سطر مال برویم. و همچنین بعدد عدد زیرین ضرب می کنیم. و از سطر مال میرویم تا با آحاد مرتبه مقسوم علیه رسد. و باز مرتبه مقسوم علیه بیک مرتبه تا جانب راست نقل کنیم. و همچنان در برابر آحاد او از بالا سطر مال عددی بنهیم و همان عمل کنیم تا آن وقت که عدد مال هیچ نماند تا آنچ بماند کمتر از مقسوم علیه باشد و اعتماد عمل قسمت (۴ ب) برین مثال کنیم.

۱ - اصطلاحی بوده است: رك. تعلیقات

۲ - این کلمه باز هم آمده بود. ابتدا: در عربی به معنی آشکار کردن و پیدا کردن است ولی معنی مناسبی نمی دهد ممکن است ابتدا باشد!

۳ - اینجا به معنی معمولی است و رفتن به معنی تفریق است

۴ - شاید: با

مثال خواستیم که نه هزار هزارا و هشتصد و هشتاد و شش هزار و پانصد و چهار را بر نهصد و نه بخشیم، برین صورت نهادیم:

۹۸۸۶۵۰۴

۹۰۹

پس طلب کردیم عددی را که بر بالای سطر مال، برابر آحاد مقسوم علیه بنهیم که اندر نه آخرین مرتبه مقسوم علیه ضرب کنیم و حاصل از نه مرتبه آخرین سطر مال برویم، و آن عدد را یکی یافتیم بنهادیم بر بالای هشت مال که بر سر آحاد زیر است. و در نه آخرین مقسوم علیه ضرب کردیم نه بر آمد، این نه را از نه مال برفتیم هیچ نماند. و باز همان یک را در نه زدیم نه بر آمد. از هشتاد و هشت که بر بالای اوست برفتیم بماند برین صورت:

۰۷۹۶۵۰۴

۹۰۹

پس مرتبه زیرین را که مقسوم علیه است بیک مرتبه از جانب راست نقل کردیم برین صورت:

۰۷۹۶۵۰۴

۹۰۹

پس عددی را طلب کردیم که بر بالا شش که بر سر آحاد زیرین

است بنهیم. و او را در نه آخر مقسوم علیه ضرب کنیم و آنچه برآید از سطر مال برویم، هیچ عدد نیافتیم چه هفت مال کمتر از نه بود. پس صفری درین موضع بنهادیم و بگذشتیم و مرتبه زیرین را بیک مرتبه با^۱ جانب راست نقل کردیم چنین:

۱۰۸

۰۷۹۶۵۰۴

۹۰۹

پس عددی طلب کردیم که فراز پنج بنهیم که بر سر نه زیرین است و در نه آخرین مقسوم علیه زنیم و حاصل از هفتاد و نه سطر بالا برویم، هشت یافتیم بر سر پنج نهادیم و در نه مقسوم علیه زدیم، هفتاد و دو بر آمد. از هفتاد و نه وضع کردیم. هفت بر سر نه آخرین مقسوم علیه بماند. دیگر بار در نه آحاد زیرین زدیم هفتاد و دو دیگر آمد. از سطر مال برفتیم بماند برین صورت:

۱۰۸

۶۹۳۰۴

۹۰۹

پس مرتبه زیرین بیک مرتبه با راست نقل کردیم. برین صورت:

۱۰۸

۶۹۳۰۴

۹۰۹

باز طلبِ عددی کردیم که بر بالای صفری که فرازِ آحاد سطر
 زیرین است نهیم، و در یک یک عددها سطر مقسوم علیه ضرب کنیم
 و حاصل از سطر مال برویم. هفت یافتیم نهادیم و در نه آخر زیرین
 ضرب کردیم. شصت و سه آمد از شصت و نه که بر بالای اوست
 برفتیم، شش بماند بر سر نه باز همان هفت را در نه آحاد مقسوم علیه
 زدیم حاصل از ششصد و سی که بر بالای اوست برفتیم. بماند برین
 صورت:

۱۰۸۷

۰۵۶۷۴

۹۰۹

باز اعدادِ زیرین یک مرتبه با جانب راست نهادیم. چنین:

۱۰۸۷

۰۵۶۷۴

۹۰۹

باز عددی طلب کردیم و بر بالای چهار آحاد مال نهادیم، برابر آحاد
 مقسوم علیه. و آن شش بود در نه آخرین مقسوم علیه. ضرب کردیم
 پنجاه و چهار بر آمد. از پنجاه و شش برفتیم، دو بماند. بر سر نه
 ثبت کردیم باز در نه آحاد ضرب کردیم و حاصل از سطر مال برفتیم.
 بماند برین صورت:

۱۰۸۷۶

۲۲۰

۹۰۹

اکنون سطر بالا، حاصل من القسمه خوانند. و آن ده هزار و هشتصد و هفتاد و شش است که از قسمت نه هزار و هشتصد و هشتاد و شش هزار و پانصد و چهار بیرون آمده است و جمله برین صورت بود و تمامی این عمل در فصل دوم گفته آید.

باب یازدهم

در میزان قسمت^۱

اما میزان قسمت درستی عمل را آنست که چون سطر مال و سطر مقسوم علیه بنهیم، میزان سطر مال برگیریم یعنی اعداد آنرا بصورت آحاد بر هم گیرد^۲ و نه نه (۵ آ) طرح کند. آنچ بماند بنهد و بقسمت مشغول شود چون حاصل من القسمه معلوم شود میزان وی نیز برگیرد و در میزان مقسوم علیه ضرب کنیم^۳. و اگر از سطر مال چیزی مانده باشد میزان وی نیز برگیریم و باضافت مضروب بریم و اگر از سطر مال هیچ نمانده باشد، خود آن قدر باشد.

۱ - در اصل: گفته اند!

۲ - امتحان تقسیم است به قاعده نه نه، رك. تعلیقات

۳ - التفتات است از متکلم به مغایب، بر هم گیرد یعنی مقادیر مطلق آن را با هم جمع کند.

۴ - اینجا هم التفتات است از مغایب به متکلم

مثال خواستیم که ۹۸۸۶۵۰۴ را که بر ۹۰۹ قسمت کرده‌ایم میزان مال بگیریم و آن چهار یافتیم، برگرفتیم و نگاه داشتیم بعد از عمل قسمت که حاصل این بود پس میزان باقی قسمت برگرفتیم چهار بود^۱

۱۰۸۷۶

۲۲۰

۹۰۹

در میزان مقسوم علیه که ۲ بود ضرب کردیم^۲. حاصل سی و شش آمد. و میزان مال که نهاده‌ایم و آن چهار^۳ است بروی افزودیم تا چهل شد. ۲ که ۲ طرح کردیم چهار بماند و همان میزان بود که در اول نهاده بودیم. و جمله برین کردار بود

باب دوازدهم

در دانستن عدد مجذور

اما معنی مجذور آنست که عددی را در نفس خویش زده باشد^۴.

۱ - باقی مانده ۲۲۰ است و می‌شود $۲ + ۲ + ۰ = ۴$

۲ - مقسوم علیه ۹۰۹ است $۹ + ۰ + ۹ = ۱۸$ یعنی ۲×۹ یا $۹ + ۹$

۳ - مقسوم ۱۰۸۷۶ است که می‌شود $۱ + ۰ + ۸ + ۷ + ۶ = ۲۲$ دو ۹ کم می‌شود باقی می‌ماند

$۲۲ = ۱۸ - ۴ = ۴$

۴ - صحیح نیست: زده باشند یا را زاید است.

مثلاً شش در شش زدیم سی و شش حاصل آمد، این سی و شش مجذور خوانند و مربع نیز خوانند. و شش را جذر خوانند. و چون مالی مجذور باشد و عدد را بعمل باز آرند آنرا جذر خوانند و ما عمل جذر بیرون آوردن باز نماییم.

باب سیزدهم

در بیرون آوردن عدد جذر از عددها*

اما عمل جذر چنانست که عدد مجذور که جذر آن بیرون خواهیم آورد بنهیم و او را سطر مال خوانیم. و از آحاد آن ابتدا کنیم بسوی چپ و یک عدد را جذر میخوانیم و یکی را لاجذر، تا بآخر اعداد پس بر فراز جذر آخرین عددی بنهیم و همان عدد را در زیر مال بنهیم و هر دو را در هم ضرب کنیم و حاصل از سطر مال برویم. پس عدد زیرین را مضاعف کنیم و یک مرتبه با جانب راست نقل کنیم. و دیگر عددی بر سر آن جذر دیگر فرو نهیم و همان عدد در زیر بنهیم و عدد بالا که بر سر جذر نهاده ایم در عددها زیرین ضرب میکنیم و حاصل از سطر مال میرویم. و چون همه ضرب کرده باشیم پس این عدد آحاد زیرین را مضاعف کنیم و دیگر بار این مرتبه، بیک مرتبه نقل میکنیم. و همین عمل میکنیم تا جذر اول که آحاد باشد باز رسیم

۱ - ظاهراً را می‌خواهد مگر این که بگوییم به قرنی بعد حذف شده است و نظیر این حذف در کتاب زیاد است زیرا گاهی را را حذف می‌کرده‌اند.

• با قاعده معمولی حساب فرق دارد، ركه. تعلیقات

۲ - دو برابر،

تا هیچ عدد از سطر مال نماند. و اگر چیزی باز ماند، آن باقی را خود بعمل کسور گفته آید. پس عددهاء زیرین را که مضاعف کرده باشیم باز تنصیف کنیم تا بمثل عددها بالا باشد و این را بمثل روشن کنیم و آن دو نوع است. منطق و اصم. در جذر اصم خواستیم که چهار صد و پنجاه و نه هزار و هفتاد و دو را جذر بیرون آریم، بنهادیم.

۴۵۹۰۷۲

و ابتدا از آحاد سطر مال کردیم، بجذر و لاجذر. و بهر جا که جذر افتاد، نشانی نهادیم تا جذر بر سر پنج آمد. پس عددی طلب کردیم که بر بالای پنج ثبت کنیم و در زیر سطر مال برابر او هم بنهیم و هر دو را در هم ضرب کنیم و حاصل از چهل و پنج بکاهانیم شش یافتیم، بنهادیم بر بالا و زیر. و شش بالا در شش زیر ضرب کردیم سی و شش بر آمد از چهل و پنج بکاستیم بماند برین (۵ ب) صورت:

۶

۹۹۰۷۲

۶۶

پس شش زیرین را مضاعف کردیم و بیک مرتبه از سوی چپ با راست نقل کردیم برین صورت آمد:

۱ - در لغت منطق، بر وزن محسن، به معنی گویا. واصم به معنی کر است در کتابهای حساب گویا و گنگ نوشته اند منطق عددیست که جذر کامل دارد واصم جذر کامل ندارد. جذر واصم در شعر و ادب فارسی عنوانی داشته است؛ رک تعلیقات

۶

۹۹۰۷۲

۱۲

باز بر زیر صفر که جذر نهاده است خواستیم که عددی بنهیم و همان عدد در زیر صفر بنهیم و در یک یک اعداد سطر زیرین ضرب میکنیم و از سطر مال میرویم. و آن عدد هفت یافتیم و بنهادیم بر بالا و زیر صفر، برین شکل:

۶ ۷

۹۹۰۷۲

۱۲۷

پس هفت بالا را در یک زیرین بزدیم هفت آمد از نه مال برفتیم، دو بماند. دیگر در دو زیرین ضرب کردیم چهارده بود، از بیست و نه برفتیم پانزده بماند. باز در هفت زیرین ضرب کردیم چهل و نه بر آمد از سطر مال برفتیم، برین صورت:

۶ ۷

۱۰۱۷۲

۱۲۷

باز هفت زیرین را مضاعف کردیم و بیک مرتبه با جانب راست نقل کردیم، برین صورت:

۶ ۷

۱۰۱۷۲

۱۳۴

پس خواستیم که عددی دیگر بر بالا جذر اولین بنهیم که در یک یک اعداد سطر زیرین، ضرب کنیم. و حاصل از سطر مال توان رفت، و آن عدد را هم هفت یافتیم، بنهادیم برین صورت:

۶ ۷ ۷

۱۰۱۷۲

۱۳۴۷

پس این هفت را در یک زیرین ضرب کردیم هفت آمد. از ده سطر مال برفتیم، سه بماند. باز در دیگر حرف زیرین ضرب می کردیم و از سطر مال میکاستیم، تا بماند، برین صورت:

۶ ۷ ۷

۰۰۷۴۳

۱۳۴۷

پس آنچه حاصل آمد از سطر بالا جذر، آن مال است. و آنچه بماند

از سطر مال اجزا^۱.... بنسبت آن عدد زیرین که یک جزو باشد و نسبت این در باب سی ام از فصل دوم گفته شود. و این قدر از جذر اصم کفایتست و هرگاه که این عددها یکی در اول مراتب افتد و خواهند که جذر آن بیرون آرند میسر نشود. ۸۷۳۲ و جذر اصم باشد یعنی اجزاء چند همراه باشد و جذر منطق دست ندهد برین اعداد در اول مراتب چنانچه گفته شد.

مثال در جذر منطق خواستیم که ۲۲۸۰۱ را جذر بیرون آریم. حرف اول را جذر گوئیم و دوم لاجذر، تا مرتبه آخرین که دو است جذر گوئیم. پس عددی را طلب کردیم که بر فراز دو و زیرش ثبت کنیم و در هم ضرب کنیم و از مال برویم. یکی یافتیم، بنهادیم و در هم ضرب کردیم. و از دو برفتیم، یکی بماند. پس آن یکی را که در تحت مالست مضاعف کردیم، بجای خویش. و یک مرتبه با راست نقل کردیم، برین صورت:

۱

۱۲۸۰۱

۲

پس عدد دیگر طلب کردیم که در زیر هشت و بالای او ثبت کنیم و در دو ضرب کنیم و در نفس خویش. و از صد و بیست و هشت برویم، که سطر مال است. برین شرط، پنج یافتیم. آنرا در تحت هشت و فوقش ثبت کردیم، برین صورت:

۱ ۵

۱۲۸۰۱

۲۵

پس پنج را در نفس خویش زدیم، بیست و پنج آمد. باز این
بیست و پنج را در دو ضرب کردیم، صد و بیست و پنج آمد و از سطر
مال برفتیم. بماند برین شکل که ثبت کردیم:

۱ ۵

۰۰۳۰۱

۲۵

پس این پنج را که در تحت سه است مضاعف کردیم، ده آمد. یکی
باضافت دو بردیم تا سه شد. و بجای پنج، صفر بنهادیم. و یک مرتبه
با جانب راست نقل (۶ آ) کردیم، برین صورت:

۱ ۵

۰۰۳۰۱

۳۰

پس عددی دیگر طلب کردیم که در تحت یکی ثبت کنیم و بر فوقش
همچنین بنهیم و در سه ضرب کنیم و در نفس خویش، و از سیصد و
یک برویم. برین شرط یکی یافتیم و آن یکی را در تحت و فوق یک

آحاد مال بنهادیم، برین صورت:

۱ ۵ ۱

۰۰۳۰۱

۳۰۱

پس این یکی را در سه ضرب کردیم و از سطر مال برفتیم، بماند برین صورت که در قلم آمده است:

۱ ۵ ۱

۰۰۰۰۰

۳۰۱

پس معلوم شد که این جذر منطق بود که از مال هیچ باز نماند. و اگر هر عددی را که در تحت مالست و مضاعف کرده ایم، تنصیف کنیم پانزده آید. و یکی را که در ابتدا است بجای خویش بگذاریم، چه او را مضاعف نکرده ایم. برین مثال شود:

۱ ۵ ۱

۰۰۰۰۰

۱۵۱

و این صد و پنجاه و یک باشد و ازین جنس بود هر چه از جذر منطق باشد. و این جذر را جذر مطلق و جذر صحیح نیز خوانند.

باب چهاردهم

در میزان جذر

بنهیم^۱ اعداد مال را که جذرش خواهیم گرفت و میزانش برگیریم و نگاه داریم. پس سطر مال را جذر برگیریم و میزان جذر که بیرون آید برگیریم و در نفس خودش ضرب کنیم. و اگر از عدد مال چیزی مانده باشد، میزانش بر وی افزایشیم که آن میزان جذر باشد. مثال سطر مال که عمل کرده بودیم، و آن اینست:

۴۵۹۰۷۲

میزانش بر گرفتیم، نه بود^۲. نگاه داشتیم، و چون جذر بیرون آوردیم میزان جذر که آن این بود، ۶۷۷ بر گرفتیم، دو آمد^۳. این دو را مربع کردیم، چهار شد. و میزان مابقی از سطر مال بر گرفتیم و پنج بود. بر چهار افزودیم، نه شد. و این میزان جذر است، چنانکه در اول بود و جمله چنین باشد.

باب پانزدهم

در پیدا کردن عدد مکعب

اما عدد مکعب آن بود که عددی را در مثل خودش ضرب کنیم و باز

۱ - نهادن به معنی نوشتن، یادداشت کردن یا وضع و امثال اینها در این کتاب مکرر آمده است.

۲ - به حساب نه نه: $۲+۷+۰+۹+۵+۴$ یا $۹+۹+۹$

۳ - $۲۰=۶+۷+۷$ و $۲۰=۲ \times ۹+۲$

مضروب یعنی حاصل در همان عدد اولین زنیم، آنچه بر آید مکعب خوانند. مثلاً چهار در چهار ضرب کنیم، شانزده شود باز شانزده را در چهار ضرب کنیم شصت و چهار شود. پس چهار، کعب خوانند. و شصت و چهار مکعب^۱. و عمل کعب دشوارتر از جذر بود و آنرا نیز بیان کنیم.

باب شازدهم

در بیرون آوردن کعب*

چون خواهیم که عدد مال مکعب را از کعب بیرون آوریم، بنهیم آن عدد را. و سطر مال خوانیم، پس از آحاد وی، مکعب و لاکعب و لاکعب. یعنی یکبار کعب میگوئیم و دوبار لاکعب تا بآخر رسیم، بر کردار جذر. و بموضع کعب اصفاً بنهیم، بر بالای سطر المال و در زیر سطر مال دو سطر صفر بنهیم. پس عددی بر بالای سطر مال آنجا که صفر کعب آخر افتاده و همان عدد را در زیر سطر صفر که چهارم سطر^۲ باشد فرو نهیم^۳ و هر دو را در یکدیگر ضرب کنیم و حاصل در سطر سوم صفر بنهیم. پس عدد بالاین را در عدد سطر سیوم ضرب کنیم و حاصل مضروب را از سطر المال برویم. و آنکه

۱ - علی‌الرسم را لازمست: چهار را، شصت و چهار را ولی بدون را در این کتاب نظیر زیاد دیده می‌شود.

۲ با قاعده معمولی حساب فرق دارد، رك. تعلیقات

۳ - جمع صفر، صفرها

۴ - مقلوب: سطر چهارم

۵ - در اصل: نهم

۶ - آن گه، آن گاه.

عدد زیرین را مضاعف کنیم و در عدد بالاین بزنیم. و باز بر سر سطر سیوم افزایشیم. و دیگر عدد بالاین را بر سر عدد مضاعف کرده زیرین (۶ب) افزایشیم و دو مرتبه با جانب راست نقل کنیم و سطر سیوم صفر بیک مرتبه. پس دیگر بار عددی بجوییم که او را بر بالای سطر المال نهیم، بموضع کعب و همان عدد در زیر سطر چهارم فرو نهیم. و عدد بالاین را در جمله عدد زیرین ضرب میکنیم و حاصل را باضافت سطر سیوم صفر می‌بریم. پس همان عدد بالا در جمله عدد سطر سیوم ضرب میکنیم و حاصل از سطر المال نقصان میکنیم. پس دیگر بار این عدد زیرین را مضاعف کنیم و عدد بالاین را در یک یک عدد سطر زیرین ضرب همی کنیم و بر سطر سیوم همی افزایشیم. و باز عدد بالاین بر آن عدد زیرین افزایشیم، که مضاعف کرده باشیم. و باز همچنان نقل کنیم عددها زیرین را بدو مرتبه با جانب راست و سطر سیوم بیک مرتبه. و باز همچنان ابتدا کند تا سطر مال سپری گردد و آنچ حاصل شود از سطر بالا کعب آن مکعب باشد و آنچ بماند از سطر مال اجزا باشد از عددها سطر سیوم^۱، از پس آن که یک عدد برو افزایشیم و او را بیک جزو فرود آریم بنسبت. و درین عمل اعتماد برین مثال کنیم:

مثال خواستیم که کعب این مال مکعب را ۱۶۱۳۰۱۲۸ بیرون آریم. از آحاد یککعب و لاکعب بشمردیم، تا کعب آخرین بر دو^۲ افتاد. و در زیر سطر مال دو سطر صفر بنهادیم، و بالا یک سطر صفر. که علامت

۱- در اصل سوم، و این کلمه به اشکال مختلف نوشته شده است.

۲- ۶ و ۱ و ۰ و ۲ کعب و ۱ و ۳ و ۸ و ۱ لاکعب است، پس کعب آخر عدد ۲ می‌شود.

کعب باشند، برین صورت:

○ ○ ○ ○

۱۲۸۱۳۰۱۶

○○○○○○○○

○○○○○○○○

پس بچستیم عددی را که بر بالای سطر اصفار کعب و زیر سطر چهارم برابر کعب آخرین بنهیم و در یکدیگر ضرب کنیم و حاصل سطر سیوم فرو نهیم. و پس عدد بالا را در عدد سطر سیوم ضرب کنیم و حاصل از سطر مال پرویم، آن عدد را دو یافتیم. بنهادیم بر بالا وزیر،

۲

برین صورت:

○ ○ ○

۱۲۸۱۳۰۱۶

○○○○○○○○

۲○○○○○○

پس دو بالا در دو زیر ضرب کردیم، چهار شد. در سطر سیوم فرو نهادیم. پس دو بالا در چهار سطر سیوم ضرب کردیم، هشت آمد. از دوازده سطر مکعب بکاستیم بماند برین صورت:

۲ ○ ○

۴۸۱۳۰۱۶

۴○○○○○○

۲○○○○○○

پس دو زیرین^۱ را مضاعف کردیم، هشت آمد. بر چهار سطر سیوم افزودیم، دوازده شد. پس دو بالاین را بر سطر چهارمین نهادیم، شش گشت. پس دوازده سطر سیوم بیک مرتبه با سوی راست نقل کردیم و شش زیرین را بدو مرتبه چنین.

۲ ۰ ۰

۴۸۱۳۰۱۶

۱۲۰۰۰۰

۰۰۶۰۰۰۰

پس بجستیم عددی دیگر را که بر بالا نهیم، که علامت کعب دوم است. و همان عدد در زیر سطر چهارم، و در یکدیگر ضرب کنیم. و در عددی که در زیر باشد. و بر سطر سیوم افزاییم. و آنرا سه یافتیم، بنهادیم برین صورت:

۲ ۳ ۰

۴۸۱۳۰۱۶

۱۲۰۰۰۰

۶۳۰ ۰

پس سه بالا در شش زیرین ضرب کردیم هجده شد، بر سطر سیوم افزودیم. باز همان سه بالا در سه زیر ضرب کردیم، نه آمد. این را نیز بر سطر سیوم افزودیم تا شد:

۱ - گویا غلط کتابت باشد زیرا مضاعف دو می شود چهار نه هشت.

۲ ۳ ۰

۴۸۱۳۰۱۶

۱۳۸۹۰۰۰

۳۶۳۰

پس سه بالا را در جمله^۱ سطر سیم ضرب (۷ آ) کردیم، چهار هزار و صد و شصت و هفت آمد. از سطر مال مکعب نقصان کردیم، بماند برین صورت:

۲ ۳ ۰

۰۶۴۳۰۱۶

۱۳۸۹۰۰

۰۰۶۳۰۰۰

پس سه زیرین را مضاعف کردیم تا شش شد. پس سه بالاین را در هر دو شش زیرین ضرب کردیم و مبلغ را بر سطر سیوم، افزودیم. و باز سه بالاین را بر شش زیرین دو تا کرده^۲، افزودیم تا شد برین صورت:

۲۳ ۰

۶۴۶۰۱۶

۱۵۸۷۰۰۰

۶۹۰۰

۱ - تمامت، همگی، همه (آنندراج)

۲ - یعنی مضاعف، دو برابر شده، رك. تعلیقات

پس سطر سیم بیک مرتبه و سطر چهارم بدو مرتبه با^۱ راست نقل کردیم، برین صورت:

۰ ۳ ۲

۶۴۶۰۱۶

۰۱۵۸۷۰۰

۰۰۰۰۶۹۰

پس عددی دیگر بجستیم که بنهیم و با او همان عمل کنیم و آن عدد را چهار یافتیم بنهادیم، در بالا و زیر. و چهار بالا را در اعداد سطر چهارم ضرب کردیم و حاصل بر سطر سیم افزودیم تا شد برین صورت که نموده شد پس چهار بالا را در جمله سطر سیوم ضرب کردیم و از مال برفتیم، بماند برین صورت:

۴ ۳ ۲

۰۰۰۰۱۱۱

۰۱۶۱۴۷۶

۰۰۰۰۶۹۴

اکنون سطر بالاین کعب مکعب است. و سطر دوم باقی کسور از مال مکعب و اجزا باشد از سطر سیوم، بعد از آنک یک عدد بر وی افزایند. و این را کعب اصم^۲ خوانند. و در استخراج کعب منطق^۳ بطریقی که بر

۱ - با = به ركه. تعلیقات و منظور از مرتبه در اینجا رقم است، دو مرتبه بار است یعنی دو رقم

بطرف راست ۲ - مثل جذر اصم ۳ - مثل جذر منطق یا گویا

مبتدی آسان باشد بگوییم. و این همچنان بر چهار سطر افتد: سطر
 اوّل کعبی بود که بیرون آید. و سطر دوم سطر مال مکعب. و سیوم،
 را سطر سیوم خوانند. و چهارم را سطر چهارم^۱. و همچنان از آحاد
 بشماریم بکعب و لاکعب تا بدانجا که کعب آخرین بران افتد. و
 آنجا عددی طلب کنیم که، در سطر بالا و سطر چهارم ثبت کنیم. و در
 یکدیگر ضرب کنیم، و حاصل در سطر سیوم نهیم. و باز در عدد
 سطر سیوم ضرب کنیم، و از مال مکعب برویم. پس آنچ در سطر
 چهارم ثبت کرده‌ایم، بر جای خویش مضاعف کنیم. و باز عدد اوّل
 را در مضاعف کرده^۲، ضرب کنیم و بر سطر سیوم افزاییم. و باز
 عدد اول را بعینه^۳، بر مضاعف افزاییم. آنگه سطر سیوم را بیک
 مرتبه، و سطر چهارم بدو مرتبه باراست نقل کنیم.

مثال خواستیم که کعب پانصد و بیست و سه هزار هزار و ششصد و
 شش هزار و ششصد و شانزده را بیرون آوریم، بنهادیم و بشمریم

° ° °

۵۲۳۶۰۶۶۱۶

° ° ° ° ° ° ° ° ° °

° ° ° ° ° ° ° ° ° °

۱ - فعل به قرینه جمله قبل حذف شده است (خوانند)

۲ - صفت مفعولی است، رك. تعلیقات

۳ - عین نفس هر چیز (آنندراج) و اینجا یعنی همان عدد اوّل

بکعب و لاکعب و لاکعب. و کعب آخر بر سر سه افتاد، که در موضع هفتم است از سطر مال. پس عددی را طلب کردیم که بر سر آن ثبت کنیم، و آن هشت آمد. پس هشت را بالای سه و در مقابلش، در سطر چهارم بنهادیم. پس هشت اعلی در هشت ادنی ضرب کردیم و بر سطر سیوم افزودیم. و پس در سطر چهارم ضرب کردیم و از مال برفتیم، بماند برین صورت:

۸ ° °

۱۱۶۰۶۱۶

۶۴۰۰۰۰۰

°۸۰۰۰۰۰

پس هشت. که در سطر چهارم است مضاعف کردیم، شانزده شد (۷ ب). و هشت بالا را در شانزده زدیم و بر شصت و چهار افزودیم تا صد و نود و دو شد. و باز آن هشت بعینه، بر شانزده افزودیم تا بیست و چهار شد. پس سطر سیوم را بیک مرتبه و سطر چهارم بدو مرتبه، با جانب راست نهادیم، آمد برین صورت:

۸ ° °

۱۱۶۰۶۱۶

۱۹۲۶۰۰۰

۲۴۰۰۰

$$۸ \times ۱۶ + ۶۴ = ۱۲۸ + ۶۴ = ۱۹۲ - ۱$$

پس عددی دیگر طلب کردیم که بر سر شش ثبت کنیم، که در مرتبهٔ چهارم است از سطر مال. و همان در مقابل او در سطر چهارم ثبت کنیم نیافتیم. که حساب اقتضا نکرد، چه بر سطر سیم. می‌بایست افزود و سطر سیوم بیشتر می‌آمد، از سطر مال. پس سطر سیم^۱ را دیگر بار بیک مرتبه، و سطر چهارم بدو مرتبه بار است نقل کردیم. برین شکل:

۸ ° °

۱۱۶۰۶۶۱۶

۱۹۲۰۰۰۰

۲۴۰۰

پس عددی طلب کردیم که بر سر شش^۲ کعب اولست نهیم، و در زیر، در مقابلش. و در جمله اعداد سطر چهارم زنیم و بر سطر سیوم افزایش و باز در جمله سطر سیم^۱ زنیم و از مال برویم. برین شرط شش آمد، بر سر شش ثبت کردیم و در مقابل او در سطر چهارم. و پس این شش را در جمله سطر چهارم ضرب کردیم و بر سطر سیوم افزودیم و باز در سطر سیوم ضرب کردیم و از سطر مال برفتیم، بماند برین صورت:

۱ - در اصل: سیم، این کلمه به اشکال مختلف نوشته شده است.

۲ - جمله سر راست نیست مثلاً (که کعب اولست یا شش کعب اول) باید باشد یا نظیر اینها

۸ ۰ ۶

۰۰۰۰۰۰۰۰

۱۹۳۴۴۳۶

۴۴۰۶

و این قدر کفایتست

باب هفدهم

در میزان کعب

پیش از عمل میزان مکعب برگیریم و بعد از عمل، میزان کعب. و مربع کنیم، و دیگر بار بهمان ضرب کنیم. و اگر از مکعب چیزی مانده بود میزانش بر آن افزاییم و مقابله کنیم، با میزان مکعب. یا موافق است یا نه.

مثال خواستیم که میزان مکعب ۳۴۶ بگیریم. بنهادهیم و میزانش برگرفتیم، یافتیم^۱ ۴. پس کعب برگرفتیم و یافتیم برین صورت $\frac{1}{4}$ پس هفت که کعب است مربع کردیم، چهل و نه شد. دیگر بار در هفت ضرب کردیم حاصل آمد^۲ ۳۴۳ میزانش برگرفتیم بود^۱ ۱. و میزان باقی مکعب سه است^۳، بروی افزودیم تا شد چهار چنانکه در اول بود.

تمام شد فصل اول

۱- یعنی در همان عدد $۱۳ - ۲ = ۱۳ = ۳ + ۴ + ۶$ و $۱۳ = ۹ + ۴$ که چون نه نه طرح

شود ۴ می ماند ۳- یعنی ۴۹ را در ۷ ضرب کردیم: $۴۹ \times ۷ = ۳۴۳$

۴- ۳۴۳ به حساب نه نه می شود ۱ زیرا $۱۰ = ۳ + ۴ + ۳$ و ۱۰ عبارتست از $۹ + ۱$

۵- باقی عبارتست از $۳۴۳ - ۳۴۶$ یعنی ۳

فصل دوم

فصل دوم در طریقت هر گروهی

و درین فصل سی بابست: ۱- در معرفت و نهادن کسور ۲- در افزودن کسور بر کسور ۳- در کاستن کسور از کسور ۴- در مضاعف کردن کسور ۵- در تنصیف کسور ۶- در ضرب کسور در کسور ۷- در قسمت کسور بر کسور ۸- در جذر گرفتن کسور ۹- در کعب گرفتن کسور ۱۰- در نهادن صحاح و کسور^۱ ۱۱- در افزودن صحاح و کسور بر صحاح و کسور ۱۲- در کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور ۱۳- در تضعیف صحاح و کسور ۱۴- در تنصیف صحاح و کسور ۱۵- در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور ۱۶- در قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور ۱۷- در جذر صحاح و کسور ۱۸- در کعب صحاح و کسور (آ ۸) ۱۹- در افزودن صحاح و کسور بر کسور ۲۰- در کاستن کسور از صحاح و کسور ۲۱- در ضرب صحاح و کسور در کسور ۲۲- در قسمت صحاح و کسور بر کسور ۲۳- در قسمت کسور بر صحاح و کسور ۲۴- در ضرب صحاح و کسور در صحاح ۲۵- در قسمت صحاح و کسور بر صحاح ۲۶- در قسمت صحاح بر صحاح و کسور ۲۷- در ضرب کسور در صحاح ۲۸- در قسمت کسور بر صحاح ۲۹- در قسمت صحاح بر کسور ۳۰- در قسمت صحاح بر صحاح و کسور.

۱- منظور عدد کسری است یعنی عددی که صحیح و کسر داشته باشد

باب اول*

درشناختن و نهادن کسور

اما کسور آن بود که عددی صحیح را شکسته کنیم تا پارها^۱ شود، بدان مقدار که خواهیم. چنانک اگر بشش پاره کنیم، یک پاره ازو شش یک بود. و دوازاو، سه یک بود. و سه ازو، نیمه. و چهار ازو، دو سه یک. و پنج ازو، نیمه و سیک^۲ یا پنج شش یک. و اگر او را بچهار پاره کنیم، یکی ازو چهار یک. و دو، نیمه. و سه، نیمه و چهار یک یا سه چهار یک. و بدین کردار هر عددی را که خواهیم شکسته کنیم. و ازو نسبت همی کنیم. چنانک اگر سه از دوازده نسبت کنیم، ربع بود. و اگر چهار، نسبت کنیم ثلث بود. و علی هذا القیاس، و این دوازده بمنزلت یک عدد صحیح بود و دیگر عددها^۳، همچنین کنیم. و هر عدد کمتر را که بعدد بیشتر. نسبت کنیم او را جزو خوانیم. و عدد بیشتر را مخرج. و نهادن کسور برین گونه بود که صفری بر بالا بنهیم که آن مقام صحاح است و عدد جزو، زیر وی. و عدد مخرج زیر وی. و جزو از مخرج نسبت کنیم، یعنی بموضع صفر صحیح نیست. چنانک اگر بموضع جزو، یکی باشد و موضع مخرج شش، برین مثال ع^۴ یعنی یک جزو از شش جزو دانگ باشد. و اگر خواهیم

منظور طریقه نوشتن کسر متعارفی است و با رسم امروز فرق دارد، ركه. تعلیقات

۱ - پار مخفف پاره و به معنی قطعه است (آندراج). و اما ظاهراً کلمه پاره‌ها است زیرا مترسلان قدیم در این طور مواردی خفیف یا غیر ملفوظ را می‌نوشته‌اند، ركه. تعلیقات

۲ - کذا: سه یک

۳ - مقطوع الحركه است. مقلوب عددهای دیگر

۴ - نهادن در اینجا و بیشترین مواضع این کتاب به معنی نوشتن است.

که چهار یکی فرو نهیم، چنین بود $\frac{1}{4}$ یعنی یکی از چهار و این ربعی بود. و امثال دیگر: $\frac{1}{2}$ یکی از دو یعنی نیمه. و یا یکی از سه $\frac{1}{3}$ یک ثلث باشد. و یا یکی از پنج $\frac{1}{5}$ خمسی باشد. و یا یکی از هفت، سبی باشد $\frac{1}{7}$. و یا یکی از هشت $\frac{1}{8}$ ثمنی باشد. و یا یکی از نه، تسعی باشد $\frac{1}{9}$. و یکی از دوازده نیمدانگ^۱ باشد $\frac{1}{12}$. و پنج از بیست و چهار $\frac{1}{24}$ دانگ و تسوی^۲ باشد $\frac{1}{25}$ و یا یکی از بیست و پنج خمس^۳ باشد. و علی هذا (القیاس)

باب دوم

در افزودن کسور بر کسور

کسور بر کسور نتوان افزود تا هر دو کسر را بیک مخرج نسبت ندهند. و چون نسبت از یک مخرج گرفتند، پس بر افزایشیم کسور بر کسور؛ و حاصل از مخرج نسبت کنیم. و دانستن نسبت هر دو کسور از یک مخرج چنان بود که بنهیم هر دو جزو و مخرجشان. پس ضرب کنیم یکی را در جزو آن دیگر و بجای جزوش فرو نهیم. و باز ضرب کنیم مخرج آن دیگر در جزو این، و بجای جزوش^۴ فرو نهیم. پس هر دو مخرج در هم ضرب کنیم و بجای مخرج فرو نهیم، که هر دو جزو

۱ - دانگ $\frac{1}{12}$ است پس $\frac{1}{12}$ عبارتست از $\frac{1}{6} \times \frac{1}{2}$ یعنی نیم دانگ
 $\frac{4}{24}$ یعنی $\frac{1}{6}$ یا یک دانگ بعلاوه $\frac{1}{24}$ یا یک تسورك. تعلیقات
 $\frac{1}{24} \times \frac{1}{5}$ یعنی خمس خمس
 $\frac{1}{25}$ - ۴ - به اصطلاح امروز باید مخرج مشترك گرفت، در ضمن آوردن دو فعل منفی با قید مؤول (تا) قابل توجه است.
 ۵ - یعنی صورتش، صورت کسر.

چنان شده باشد که از یک مخرج سدس نسبت دارد. پس کسوری را بر کسوری افزایشیم و ازو نسبت کنیم^۱.

مثال خواستیم که ربعی را بر سدسی افزایشیم، هر دو را بنهادیم برین صورت:

۰	۰
۱	۱
۶	۴

شش که (۸ ب) مخرج سدس است در یک که جزو ربع است ضرب کردیم، شش آمد بجای جزو ربع بنهادیم. باز چهار که مخرج ربع است در یک که جزو سدس است ضرب کردیم، چهار آمد بجای جزو، سدس بنهادیم. باز مخرجین در هم ضرب کردیم، بیست و چهار آمد بجای هر دو مخرج بنهادیم بدین^۲ صورت:

۰	۰
۴	۶
۲۴	۲۴

-
- ۱ - این قاعده عمومی هنوز اجرا می شود ولی در مورد کسرهایی که مخرجشان وضع خاص دارد به صورت ساده تر و آسان تری در می آید. ركه. تعلیقات
- ۲ - کلمه در اصل بدین و در دیگر موارد برین بود احتمال می رود سهوالقلم کاتب باشد ولی بدین هم بی معنی نیست ركه. تعلیقات

پس شش از بیست و چهار نسبت ربع دارد و چهار از بیست و چهار نسبت سدس دارد؛ پس هر دو کسور^۱ از یک مخرج نسبت گرفتند. پس شش را بر چهار افزودیم حاصل آمد برین صورت:

۰

۱۰

۲۴

یعنی ربع و سدس و جمله برین کردار بود.

باب سوم

در کاستن کسور از کسور

و این نیز چنان باید که هر دو از یک مخرج نسبت توان داد چنانکه گفته آمد. پس نقصان کنیم از جزو بیشتر، جزو کمتر و باقی را از مخرج نسبت کنیم.

مثال: خواستیم که ثلثی را از نصفی بکاهانیم، بنهادیم بدین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 0 & 0 \\ 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{array}$$

و آخر او مخرج باز یک نسبت آوردیم، چنانکه بنمودیم حاصل آمد چنین:

۰	۰
۳	۲
۶	۶

پس جزو کمتر که دو است از جزو بیشتر که سه است بکاستیم بماند بدین صورت:

۰

۱

۶

و نسبت کردیم یکی است از شش، یعنی سدس. و این قدر کفا یتست والله اعلم.

باب چهارم

در مضاعف کردن کسور

بنهیم جزو و مخرج را و جزو را بدو چندان کنیم و ازو نسبت کنیم. اگر جزو مضاعف کرده، با مخرج برابر شود و یا از مخرج بیفزاید. عدد مخرج از وی برگیریم و یکی را بالا بنهیم، بجای صحیح که صفر است. و باقی را بجای جزو بگذاریم.^۱
مثال خواستیم که دو ثلث را مضاعف کنیم، بنهادیم برین صورت^۲:

۱ - به اصطلاح رفع کنیم

۲ - در اصل: صورة املاء عربی کلمه است ولی کاتب در اغلب جاها صورت نوشته است.

۵

۲

۳

پس دو را مضاعف کردیم، چهار آمد. و بیشتر از مخرج است، بنهادیم. پس عدد مخرج که سه است از جزو که چهار است بکاستیم، یکی بماند. بجای صفر که موضع صحیح است بنهادیم، برین صورت:

۱

۱

۳

و این یک دینار و ثلثی باشد. و اگر در مضاعف کردن کسور، مخرج عددی زوج بود باز نیمه آورد جزو مخرج مضاعف شده باشد. مثال چنانک $\frac{۸}{۱}$ ثمنی که مخرجش هشت است باز نیمه کردیم، چنین شد $\frac{۴}{۱}$. و این ربعی باشد که چون ثمنی مضاعف کنند ربعی باشد و جمله برین کردار بود.

باب پنجم

در تنصیف کسور

جزو و مخرج بنهیم و مخرج مضاعف کنیم و جزو از وی نسبت کنیم.

مثال خواستیم که نصف را تنصیف کنیم بنهادیم $\frac{۱}{۲}$. پس مخرجش که دو است، مضاعف کردیم. چهار شد، برین صورت:

۰

۱

۴

و جزو را از وی نسبت کردیم یعنی یکی از چهار که آن ربعی بود.
و اگر در تنصیف جزو عددی زوج باشد تنصیف کنند همین سبیل
دارد.

مثال چنانکه این $\frac{2}{8}$ ربعی است یعنی دو از هشت، تنصیف کردیم
چنین شد:

۰

۱

۸

و این ستسواست یعنی جزوی از هشت، و جمله برین کردار بود.

باب ششم

در ضرب کسور در کسور

بنهیم مخرج و جزو، هر دو را در برابر یکدیگر و ضرب (۹ آ) کنیم هر
دو جزو را در هم و هر دو مخرج را در هم. و جزو را از مخرج نسبت
کنیم.

مثال خواستیم که ثلثی را در سه ربع ضرب کنیم. بنهادیم. برین
صورت:

۱ - سه تسو - تسو، طسوج مساوی $\frac{1}{24}$ است. رك. تعلیقات

۰	۰
۳	۱
۴	۳

جزو دو گانه در هم ضرب کردیم، سه آمد. و مخرج دو گانه در هم ضرب کردیم، دوازده آمد. برین صورت:

۰

۳

۱۲

پس جزو را از مخرج نسبت کردیم^۱، ربع آمد. و جمله برین کردار بود و السلم.

باب هفتم

در قسمت کسور بر کسور

غرض قسمت عددی بر عددی است که بدانند که هر عددی از اعداد مقسوم علیه از مال^۲ چند رسد. چنانک عدد مال صحیح مثلاً ۱۲۰ باشد و عدد مقسوم علیه ۶. چون قسمت کنیم هریکی از مقسوم علیه ۲۰

۱ - نسبت کردن که در این کتاب مکرر آمده است تقریباً به معنی سنجیدن است.

۲ - مال اینجا به معنی مقسوم است ولی این کلمه بر حسب موقعیت معنی مختلفی می داده است
رک. تعلیقات

رسد و کسور نیز همچنین باشد. چون کسری را بر کسری ببخشیم معنی آن خواهیم که از جمله آن کسری یک عدد صحیح را از آن کسور چند رسد. چنانکه ربعی را بر سدسی ببخشیم یک و نیم حاصل شود. و معنی این آنست که چون سدسی را ربعی رسد، شش سدس که یکی صحیح باشد شش ربع رسد که یکی و نیم بود. و عملش چنانست که بنهیم جزو و مخرج هر یک را و ضرب کنیم جزو و هر یک را در مخرج آن دیگر. پس مال را بر مقسوم علیه ببخشیم و اگر مال کمتر از مقسوم علیه باشد ازو نسبت کنیم.

(مثال) خواستیم که سدسی^۱ را بر ثمنی^۱ قسمت کنیم، بنهادیم هر دو را برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 0 & 0 \\ 1 & 1 \\ 8 & 6 \end{array}$$

پس هشت را که مخرج ثمن است در یکی که جزو سدس است ضرب کردیم، هشت آمد. و شش را که مخرج سدس است در یکی که جزو ثمن است ضرب کردیم، شش آمد برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 0 & 0 \\ 6 & 8 \\ 8 & 6 \end{array}$$

۱ - یای وحدت یا نکره: یک سدس، یک ثمن

پس هشت را که مالست بر شش که مقسوم علیه است قسمت کردیم
حاصل آمد برین صورت:

۱

۲

۶

یعنی یکی صحیح و دو سدس . و اگر خواستیمی که ثمن را بر ثلث
ببخشیم، شش را از هشت نسبت کردیمی. برین کردار:

۵

۶

۸

یعنی چون سدسی را ثمنی رسد شش^۱ سدس را شش ثمن رسد که چهار
دانگ و نیم باشد. و این قدر کفایتست.

باب هشتم

در جذر کسور

بنهیم جزو و مخرجش را. پس جذر جزوش برگیریم و جذر مخرجش
و جذر جزو از جذر مخرج نسبت کنیم. مثلاً خواستیم که ربعی را جذر
برگیریم. بنهادیم برین صورت:

۰

۱

۴

پس جذر جزو برگرفتیم، یکی بود. و جذر مخرج برگرفتیم، دو بود.
بنهادیم برین صورت:

۰

۱

۲

و نسبت کردیم نصف بود. پس معلوم شد که جذر ربع، نصف باشد.

باب نهم

در کعب کسور

بنهیم جزو و مخرجش را، و کعب جزو و کعب مخرج جدا بگیریم.
پس کعب جزو را با کعب مخرج نسبت دهیم.
مثال خواستیم که کعب ثمنی بگیریم، بنهادیم برین صورت:

۰

۱

۸

پس کعب جزو برگرفتیم، یکی بود. و کعب مخرج، دو بود. هر دو
بنهادیم:

۵

۱

۲

و این نصف است و جمله برین کردار بود. و السلام.

باب دهم

در نهادن صحاح و کسور

و این چنان باشد که عدد صحاح را بر بالا بنهیم و جزو در زیر او (۹ ب) و مخرج در زیر جزو. چنانکه پنج و ربعی برین صورت بود^۱:

۵

۱

۴

و یکی و ربع و سدسی، برین صورت^۲:

۱

۵

۱۲

۱ - صحاح و کسور رویهم یعنی عدد کسری ۲ - $5 \frac{1}{4}$ عدد بالا عدد صحیح و دو

عدد زیر کسر است ۱ صورت و ۴ مخرج

۳ - $1 \frac{5}{12}$ و $\frac{5}{12}$ عبارتست از $\frac{3}{12}$ یعنی ربع و $\frac{2}{12}$ یعنی سدس

و سه و ثلث و ربع برین صورت^۱:

۳

۷

۱۲

این قدر کفایتست و السلم.

باب یازدهم

در افزودن صحاح و کسور بر صحاح و کسور

بنهیم صحاح و جزو (و) مخرج هر یکی را در هم ضرب کنیم تا چنان شود که دو جزو از یک مخرج نسبت توان کرد^۲. پس صحاح بر صحاح افزایشیم و جزو بر جزو. و جزو از مخرج نسبت کنیم. مثلاً خواستیم که دو (و) ربعی را بر سه و ثلثی افزایشیم. بنهادیم:

۳	۲
۱	۱
۳	۴

پس یکی را که جزو ربع است در سه که مخرج ثلث است زدیم، سه آمد. و باز یکی که جزو ثلث است در چهار مخرج ربع زدیم، چهار آمد. و هر دو مخرج در هم زدیم، دوازده آمد. بنهادیم، برین صورت:

۱ - $\frac{۷}{۱۲}$ و ۳ $\frac{۷}{۱۲}$ عبارتست از $\frac{۴}{۱۲}$ یعنی ثلث و $\frac{۳}{۱۲}$ یعنی ربع
 ۲ - یعنی دو کسر متحدالمخرج بشوند.

۳	۲
۴	۳
۱۲	۱۲

پس دو صحاح را بر سه صحاح افزودیم و سه جزو را بر چهار جزو،
باشد برین صورت:

۵

۷

۱۲

و این پنج و نیم و نیمدانگ باشد و السلام.

باب دوازدهم

در کاستن صحاح و کسور از صحاح و کسور

بنهیم هر دو را و هر دو جزو را چنان کنیم که از یک مخرج نسبت
توان کرد. و پس، صحاح از صحاح و کسور از کسور نقصان کنیم
و باقی جزو را از مخرج نسبت کنیم.
مثال چنانکه چهار و ثلثی را از هشت و نصفی خواستیم که نقصان
کنیم، نهادیم برین صورت:

۱- املاء عربی قبلاً هم آمده بود ۲- $\frac{۷}{۱۲}$ و $\frac{۷}{۱۲}$ عبارتست از $\frac{۶}{۱۲}$ یعنی نیم
و $\frac{۱}{۱۲}$ یعنی $\frac{۵}{۶}$ یا نیم دانگ ۳- در اصل: چنانک و $\frac{۱}{۴}$ - ۴
۵- $\frac{۱}{۴}$ ۸ - ۶- بدین هم خوانده می شود.

۸	۴
۱	۱
۲	۳

پس سه را که مخرج ثلث است در یکی که جزو نصف است زدیم سه آمد. و باز دو که مخرج نصف است. در یکی، که جزو ثلث است زدیم، دو آمد. پس مخرج دو گانه را در هم زدیم، شش آمد. بنهادیم برین صورت:

۸	۴
۳	۲
۶	۶

و این چنانست که از یک مخرج نسبت درست است. پس چهار صحیح از هشت صحیح و دو کسور از سه کسور بماند، برین صورت

۴

۱

۶

و این چهار و سدس^۲ باشد. والسلام^۳.

۱ - یعنی کم بشود یا تفریق شود

۲ - $۴\frac{۱}{۴}$

۳ - در اصل: والسلام، به قرنیه موارد دیگر اصلاح شد.

باب سیزدهم

در مضاعف کردن صحاح و کسور

بنهیم صحاح و کسور. و هر یک بجای خود مضاعف کنیم. و اگر کسور هم چنداً مخرج شود یا زیادت از مخرج، مخرج از وی برداریم و یکی باضافت صحیح بریم.

مثال خواستیم که چهار و ثلثی^۲ را مضاعف کنیم، نهادیم برین

صورت:

۴

۱

۳

هر یک را بجای خود مضاعف کردیم، شد چنین:

۸

۲

۳

و این هشت و دو ثلث است^۳. دیگر همین را مضاعف کردیم، باشد

چنین:

۱۶

۴

۳

$$۸ - \frac{۲}{۳}$$

$$۴ - \frac{۱}{۳}$$

۱ - هم مقدار، هم ارز، هم اندازه، رك. تعلیقات

و چون جزو بیش از مخرج است مخرج از وی برفتیم^۱ و یکی باضافت صحیح بردیم، باشد برین صورت:

۱۷

۱

۳

و این هفده و ثلثی است^۲. و این قدر کفایت است در جمیع امثله تضعیف صحاح و کسور. والسلام.

باب چهاردهم

در تنصیف صحاح و کسور

بنهیم صحاح و کسور را، پس مخرج را مضاعف کنیم. و صحاحش اگر زوج باشد تنصیف کنیم، و اگر فرد بود دو نیمه کنیم. و نیمه کسر را بمقدار نیمه مخرج بر جزو افزایشیم و ازو نسبت کنیم. مثال خواستیم که شش و ربعی^۳ را تنصیف کنیم، بنهادیم چنین:

۶

۱

۴

پس چهار که مخرج جزو است. مضاعف کردیم، هشت شد. و شش

۱- یعنی رفع کردیم ۲- $۱۷\frac{۱}{۳}$ ۳- $۶\frac{۱}{۴}$

صحيح را تنصيف كرديم (۱۰ آ)، سه شد برين صورت:

۳

۱

۸

ديگرا، همين را خواستيم كه تنصيف كنيم، مخرجش را مضاعف كرديم، شانزده شد. و سه صحيح كه فردست تنصيف كرديم، يك و نيم شد. بجای صحاح بنهاديم و نيم را هشت گرفتيم، كه نصف مخرج است و باضافت جزو برديم، برين صورت:

۱

۹

۱۶

و اين يکي است و نه جزو از شانزده جزو^۲، و جمله برين کردار بود والسلام.

باب پانزدهم

در ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور

بنهيم هر دو عدد را برابر يکديگر و هر دو مخرج در يکديگر ضرب كنيم و بر كناره بنهيم^۳ و او را حاصل مخرجين خوانيم. پس مخرج هر يك را در صحاح خود ضرب كنيم و جزوشان باضافت

۱ - منظور مثالی دیگر است ۲ - $1 \frac{9}{16}$ ۳ - یعنی کنار بگذاریم

بریم. پس هر دو مبلغ را در هم ضرب کنیم و حاصل را بر حاصل
مخرجین قسمت کنیم. آنچ بر آید عدد صحاح باشد و آنچ بماند
جزو بود. از مخرج نسبت کنیم.
مثال خواستیم که شش و نیم^۱ را در دوازده و نیم^۲ ضرب کنیم، هر دو
را بنهادیم برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 6 & 12 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{array}$$

اول مخرج دو گانه در هم زدیم، چهار آمد و این حاصل مخرج^۳
خوانیم. دیگر شش در دو که مخرج نصف است زدیم. و یکی که جزو
است بروی افزودیم، سیزده شد. و باز دوازده در دو که مخرج کسر
اوست زدیم. و یکی جزو بر وی افزودیم، بیست و پنج شد. باز سیزده
در بیست و پنج زدیم حاصل آمد: ۳۲۵ این را بر چهار که حاصل
مخرج است، قسمت کردیم. بیرون آمد، برین صورت:

۸۱

۱

۴

و این هشتاد و یک و ربعی است و جمله برین کردار بود. والسلام.

۱ - $6\frac{1}{2}$ ۲ - $12\frac{1}{2}$ ۳ - به قرینه اول این باب: مخرجین

باب شازدهم

در قسمت صحاح و کسور بر صحاح و کسور

بنهیم هر دو را، و مخرج آن در جزو این و جزو این در مخرج آن ضرب کنیم. و مخرج در مخرج تا هر دو چنان شوند که از یک مخرج نسبت توان کرد. پس صحاح هر یک در مخرج جزو خویش ضرب کنیم و جزو هر یک بر آن افزاییم. پس مال مقسوم را بر مقسوم علیه ببخشیم آنچه حاصل مال بود و آنچه بماند اجزا بود از مقسوم علیه. مثال خواستیم که پنج و ثلثی را بر سه و ربعی ببخشیم، بنهادیم برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 5 & 3 \\ 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{array}$$

پس سه که مخرج ثلث است در یک، جزو ربع زدیم سه آمد. و چهار که مخرج ربع است در یک که جزو ثلث است زدیم، چهار آمد. و مخرج دو گانه در هم زدیم، دوازده آمد. برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 5 & 3 \\ 4 & 3 \\ 12 & 12 \end{array}$$

پس پنج صحیح در دوازده مخرج ضرب کردیم و چهار جزو بر وی افزودیم، شصت و چهار آمد و این مالست. و دیگر سه صحیح در دوازده

مخرج ضرب کردیم و سه جزو بر وی افزودیم، سی و نه آمد^۱ و این مقسوم علیه است. پس مال بر وی قسمت کردیم، بیرون آمد برین صورت:

۱

۲۵

۳۹

و این یکی است و بیست و پنج جزو از سی و نه جزو^۲ و السلم.

باب هفدهم

در جذر گرفتن صحاح و کسور

بنهیم صحاح و کسور را و جذر مخرجش برگیریم و نگاه داریم. پس عدد صحیح را در مخرجش ضرب کنیم و جزو بر وی افزایشیم. و جذرش برگیریم و بر جذر مخرج قسمت کنیم که آنچ باشد جذر باشد و آنچ بماند کسور بود.

مثال خواستیم که جذر دوازده و ربعی^{۱۲} برگیریم بنهادیم $\frac{۱۲}{۴}$. جذر مخرج بر گرفتیم، دو آمد. نگاه داشتیم پس دوازده صحیح را در چهار مخرج زدیم (۱۰ ب)، چهل و هشت آمد. و جزو بر وی افزودیم، چهل و نه شد. جذرش بر گرفتیم، هفت بود. بر دو که جذر مخرج است قسمت کردیم. بیرون آمد برین صورت: $\frac{۳}{۴}$. و این قدر کفایتست.

$$۱ - ۳ \times ۱۲ + ۳ = ۳۹ \quad ۲ - ۱ \frac{۲۵}{۳۹} \quad ۳ - ۱۲ \frac{۱}{۴}$$

باب هجدهم

در کعب گرفتن صحاح و کسور

بنهیم صحاح و کسور را و کعب مخرج کسور بگیریم و نگاه داریم. و صحاح در مخرج زنیم و جزو کسر بر وی افزاییم و کعبش بگیریم و بر کعب مخرج قسمت کنیم. آنچه حاصل آید کعب بود و آنچه بماند کسور.

مثال خواستیم که کعب سه و سه ثمن^۱ بگیریم، بنهادیم، برین صورت:

۳

۳

۸

کعب مخرج بر گرفتیم دو بود و سه صحیح در هشت مخرج زدیم و جزو بر وی افزودیم، بیست و هفت آمد. کعبش بر گرفتیم، سه حاصل آمد. بر دو که کعب مخرج است، قسمت کردیم. بیرون آمد برین صورت:

۱

۱

۲

و این یکی و نیم^۲ است و این قدر کفایتست. و الله اعلم.

باب نوزدهم

در افزودن صحاح و کسور بر کسور

بنهیم هر دو را در برابر یکدیگر و ضرب کنیم جزو این در مخرج آن و مخرج آن در جزو این. و مخرجشان در یکدیگر بزنیم تا چنان شود که جزوشان از یک مخرج نسبت گیرد. بعد از آن یک موضع را بر موضع دیگر افزایشیم. مثال خواستیم که دو و ثلثی^۲ بر نصفی افزایشیم. هر دو را بنهادیم. برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 2 & 0 \\ 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{array}$$

پس سه که مخرج ثلث است در یک که جزو نصف است زدیم، سه آمد. و دو مخرج نصف در یک جزو ثلث زدیم، دو آمد. و مخرجشان در هم زدیم، شش آمد برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 2 & 0 \\ 2 & 3 \\ 6 & 6 \end{array}$$

پس بر هم افزودیم، باشد^۳:

۱ - جمع عدد کسری با کسر ۲ - $2\frac{1}{3}$ ۳ - ظاهراً یعنی بشود، شاید هم: تا شد.

۲

۵

۶

و این دو و پنج دانگ^۱ باشد و جمله برین گردد بود. و السلم.

باب بیستم

در دانستن کسور از صحاح و کسور

بنهیم هر دو را و جزو شان چنان کنیم که از یک مخرج نسبت گیرند و بعد از آن کسور را از صحاح و کسور بکاهانیم. مثال خواستیم که نصفی^۲ را از سه و سدسی^۳ نقصان کنیم، بنهادیم. برین صورت:

۳	۵
۱	۱
۶	۲

پس دو را که مخرج نصف است در یک که جزو سدس است زدیم، دو آمد. و شش را که مخرج سدس است در یک که جزو نصف است زدیم، شش آمد. و مخرج دو گانه را در هم زدیم، دوازده آمد

۱ - $\frac{۵}{۶}$ و چون دانگ $\frac{۱}{۶}$ است پس $\frac{۵}{۶}$ می شود پنج دانگ ۲ - کذا ولی چون موضوع تفریق است احتمال می رود کاستن بوده که کاتب سهو کرده است.
۳ - $\frac{۱}{۲}$ ۴ - $\frac{۱}{۶}$

برین صورت:

۳	۱
۲	۶
۱۲	۱۲

پس خواستیم که شش را که نسبت نصف^۱ دارد از دو که نسبت سدس^۲ دارد وضع کنیم، نتوانستیم. یکی از سه که صحیح است برگرفتیم و آنرا در دوازده که مخرج است ضرب کردیم همان دوازده باشد^۳، این را باضافت جزو بردیم تا چهارده شد. شش از وی برفتیم، بماند برین صورت:

۲

۸

۱۲

و این دو و دو ثلث^۴ است و جمله برین کردار بود. والسلام.

باب بیست و یکم

در ضرب صحاح و کسور در کسور

بنهیم هر دو را و ضرب کنیم صحاح را در مخرج و جزوش بر -
افزاییم و حاصل در جزو دیگر که کسورست ضرب کنیم و او را مال
خوانیم. دیگر هر دو مخرج را در هم زنیم و مال بر وی قسمت کنیم

۱- ۶ نسبت به ۱۲ می شود نصف
۲- ۲ نسبت به ۱۲ می شود سدس
۳- به اصطلاح تجنیس
۴- $2\frac{2}{3} - 2\frac{8}{12}$ زیرا $2\frac{8}{12}$ وقتی ساده شود چنین می شود

آنچه حاصل آید مطلوب باشد.

مثال خواستیم که دو و نیم^۱ را در دو خمس^۲ ضرب کنیم. بنهادیم برین صورت:

۰	۲
۲	۱
۵	۲

پس دو که صحیح است در دو که مخرج اوست ضرب کردیم و جزو بر وی (۱۱ آ) افزودیم، پنج آمد. این را در جزو دیگر که دو است ضرب کردیم، ده آمد. و این مقسوم علیه است مال بر وی قسمت کردیم، آمد برین صورت:

۱
۰
۰

و این یکی صحیح است بی کسور.

باب بیست و دوم

در قسمت صحاح و کسور بر کسور

بنهیم هر دو را و جزوها ایشان چنان کنیم که از یک مخرج نسبت

$$۱ - ۲\frac{۱}{۲} \quad ۲ - \frac{۲}{۵}$$

گیرند، پس صحاح را در مخرج خویش ضرب کنیم و جزو بر وی افزایش تا مال باشد^۱. و بر جزو کسور قسمت کنیم، آنچ بود مطلوب بود.

مثال: خواستیم که چهار و نیم^۲ بر ثلث^۳ قسمت کنیم، بنهادیم برین صورت:

۰	۴
۱	۱
۳	۲

پس دو که مخرج نصف است در یکی که جزو ثلث است ضرب کردیم، دو آمد. و سه که مخرج ثلث است در یک که جزو نصف است ضرب کردیم، سه آمد. و مخرج دوگانه در هم ضرب کردیم شش آمد در زیر هر یک بنهادیم برین صورت:

۰	۴
۲	۳
۶	۶

پس چهار صحیح را در شش مخرج، ضرب کردیم. و سه جزو خودش بر وی افزودیم، بیست و هفت^۴ آمد. بر دو جزو دیگر که مقسوم علیه

۱- به اصطلاح تجنیس می کنیم $۴ - ۲ - \frac{۱}{۲}$
 $۴ \times ۶ + ۳ = ۲۷ - ۴ - \frac{۱}{۳}$

است قسمت کردیم، بیرون آمد برین صورت:

۱۳

۱

۲

و این قدر کفایتست.

باب بیست و سوم

در قسمت کسور بر صحاح و کسور

بنهیم و هر دو جزو شان باز یک مخرج آوریم. پس آنگه عدد صحاح را در مخرج بنزیم و جزوش بر افزایشیم^۱ تا مقسوم علیه باشد. آنگه جزو کسور که مالست بر بالاش نهیم و از وی نسبت کنیم. مثال خواستیم که ثلثی را^۲ بر سه و نصفی^۳، ببخشیم بنهادیم برین صورت:

$$\begin{array}{r|l} 3 & 0 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{array}$$

پس سه را در یکی زدیم که جزو نصف است، سه آمد. و دو که مخرج نصف است در یک جزو ثلث زدیم، دو آمد. و مخرجین را در هم

۱- به اصطلاح تجنیس می‌کنیم $\frac{1}{3} - 2$ $\frac{3}{2} - 3$

۴- دو مخرج: ۲ و ۳

زدیم، شش آمد. بنهادیم برین صورت

۳	۰
۳	۲
۶	۶

پس سه صحیح را در ششِ مخرج ضرب کردیم. و سه جزو خودش بر وی افزودیم، بیست و یک آمد^۱. و این مقسوم علیه است. پس دو که جزو کسور است بر سرش نهادیم برین صورت:

$$\begin{array}{r} ۰ \\ ۲ \\ ۲۱ \end{array}$$

و از وی نسبت کردیم.

باب بیست و چهارم

در ضرب صحاح و کسور در صحاح

بنهیم هر دو را و عدد صحاح در مخرجش ضرب کنیم و جزوش بر وی افزاییم و مبلغ را در صحاح مفرد، ضرب کنیم. و حاصل را بر صحاح و کسور و مخرجش، قسمت کنیم. آنچه باشد مطلوب باشد. مثال خواستیم که شش و نیم^۲ را در چهار ضرب کنیم، بنهادیم.

$$۱ - ۳ \times ۶ + ۳ = ۲۱$$

$$۲ - ۶ \frac{۱}{۳}$$

۴	۶
۰	۱
۰	۲

پس شش را در مخرج نصف که دو است ضرب کردیم و یکی که جزو است بر او افزودیم، سیزده آمد. باز او را در چهار که صحیح است ضرب کردیم، پنجاه و دو آمد. این را بر دو که مخرج صحاح و کسور است، قسمت کردیم. حاصل آمد برین صورت:

۲۶

۰

۲

و این بیست و شش صحیح (و نیمه) است. و این قدر کفایتست. والسلام.

باب بیست و پنجم

در قسمت صحاح و کسور بر صحاح

بنهیم هر دو عدد را و صحاح مفرد را در مخرج صحاح و کسور ضرب کنیم و او را مقسوم علیه خوانیم. پس صحاح را در مخرج خویش زنیم و جزوش را بر افزایشیم^۱ و بر آن مقسوم علیه ببخشیم. اگر زیادت از مقسوم علیه بود و اگر کمتر (۱۱ ب) باشد ازوی نسبت کنیم.

۱ - $۶ \times ۲ + ۱ = ۱۳$

۲ - یعنی نجیس

مثال خواستیم که دو (و) نیم را بر سه قسمت کنیم، بنهادیم برین صورت:

۳	۲
۰	۱
۰	۲

پس سه صحیح را در دو مخرج ضرب کردیم، شش آمد. و این مقسوم علیه است. پس صحاح و مخرج را در هم زدیم و جزو بر وی افزودیم، پنج آمد، چنین:

۰

۵

۶

و این پنجدانگ باشد.

باب بیست و ششم

در قسمت صحاح بر صحاح و کسور

بنهیم هر دو را. و صحاح بی کسور را در مخرج صحاح و کسور زنیم. و آنرا مال خوانیم. و پس صحاح و مخرج را در هم ضرب کنیم. و جزو بر وی افزاییم و مال بر وی قسمت کنیم. مثال خواستیم که هشت را بر دو (و) نیم ببخشیم، بنهادیم برین صورت:

۲	۸
۱	۰
۲	۰

پس هشت را که صحاح مفرد است در دو که مخرج است، ضرب کردیم. شانزده آمد. و این مالست. دیگر صحیح و مخرج را در هم ضرب کردیم و جزوش برافزودیم. پنج آمد. مال را بر وی قسمت کردیم، حاصل آمد.

۳

۱

۵

و این قدر کفایتست.

باب بیست و هفتم

در ضرب کسور در صحاح

بنهیم هر دو عدد را. پس صحیح را در جزو کسور زنیم. و مبلغ را بر مخرجش ببخشیم. و اگر کمتر بود از وی نسبت کنیم. مثال خواستیم که دو را در ثلثی ضرب کنیم. بنهادیم برین صورت:

۰	۲
۱	۰
۳	۰

پس دو صحاح، در یکی که جزو ثلث است ضرب کردیم. دو آمد.
بر سه که مخرج ثلث است قسمت کردیم. نتوانستیم و کمتر بود از
وی نسبت کردیم برین صورة :

۲

۳

باب بیست و هشتم

در قسمت کسور بر صحاح

بنهیم هر دو عدد را. و عدد صحاح و مخرج کسور را در یکدیگر
بزنیم و جزویش از وی نسبت کنیم.
مثال خواستیم که نصفی را بر سه، ببخشیم. بنهادیم.

۳	۰
۰	۱
۰	۲

پس سه را که صحاح است در دو که مخرج است، ضرب کردیم.
شش حاصل آمد و یکی را از وی نسبت کردیم، برین گونه :

۹

۰

۱

و این قدر کفایتست. والسلام.

باب بیست و نهم

در قسمت صحاح بر کسور

بنهیم هر دو عدد را. و صحاح را در مخرج کسور ضرب کنیم. و مبلغ را بر جزو کسور ببخشیم.

مثال خواستیم که سه را ببخشیم، بر ثلثی. بنهادیم، برین گونه:

$$\begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{array}$$

پس سه صحیح را در سه مخرج زدیم، نه آمد. بر یکی که جزو کسورست بخشیدیم. نه صحیح بیرون آمد، برین صورت:

۹

۰

۰

باب سی ام

در قسمت صحاح بر صحاح

در فصل نخستین قسمت صحاح بر صحاح گفته ایم. باقی درین باب تمام کنیم. و این دو گونه باشد: یکی آنک عدد مال مقسوم

بیشتر از عدد مقسوم علیه بود. و دوم آنک مقسوم علیه، بیشتر بود. اما آنک مال بیشتر بود از مقسوم علیه قسمت کنیم. چنانک رسمست آنچ حاصل آمد، نصیب باشد. و آنچ باز ماند، جزو باشد از مقسوم - علیه که مقسوم علیه مخرج آن جزو بود. مثال خواستیم که چهارده را بر دوازده ببخشیم، بنهادیم برین صورت:

۱۴

۱۲

و قسمت کردیم، حاصل آمد برین گونه:

۱

۲

۱۲

و این یکی صحیح است، و دو جزو از دوازده جزو که دانگی باشد. اما آن قسم که مال کمتر باشد از مقسوم علیه، بنهیم چنانک رسم نهادن قسمت است. و عدد مال کمتر از مقسوم علیه (۱۲ آ) نسبت کنیم. مثال خواستیم که بیست را بر بیست و چهار، ببخشیم بنهادیم برین گونه.

۲۰

۲۴

پس بیست که عدد مالست و کمتر است از مقسوم علیه، با وی نسبت کردیم. و گفتیم که بیست جزو از جمله بیست و چهار جزو باشد که آن پنج دانک است و این قدر کفایتست تمام شد فصل دوم در صحاح و کسور و بالله التوفیق.

فصل سوم

فصل سوم در طریقهٔ اهل صنعت نجوم

و این فصل هفده باب است:

- ۱ - در معرفت درج^۱ و دقایق^۲ و آنچ از پس آن باشد. ۲ - در افزودن درج و دقایق و غیره بر درج و دقایق و غیره. ۳ - در دانستن درج و دقایق از درج و دقایق ۴ - در تنصیف درج و دقایق. ۵ - در تضعیف درج و دقایق. ۶ - در مرتبه و اصول ضرب درج و دقایق ۷ - در عمل ضرب درج و دقایق. ۸ - در اصول قسمت درج و دقایق. ۹ - در عمل قسمت درج و دقایق. ۱۰ - در حاصل جذر درج و دقایق. ۱۱ - در عمل جذر درج و دقایق. ۱۲ - در حاصل کعب درج و دقایق. ۱۳ - در عمل کعب درج و دقایق. ۱۴ - در جذر گرفتن باصفار^۳. ۱۵ - در کعب گرفتن باصفار. ۱۶ - در باز بردن جذر باز اصلش و امتحان او. ۱۷ - در باز بردن کعب باز اصلش و امتحان او.

باب اول

در شناختن درج و دقایق و ثوانی و غیرهم

اما درج بمنزلهٔ عدد صحاح است و چون شکسته شود یعنی کسور گردد و عدد آن شصت باشد او را دقیقه خوانیم. و دقیقه چون شکسته شود بشصت، او را ثانیه خوانیم. و چون یک ثانیه شکسته شود بشصت

۱ - جمع درجه است.

۲ - جمع دقیقه است.

۳ - جمع صفر است.

۴ - جمع ثانیه است.

او را ثوالث^۱ خوانیم. و همچنین هر یکی که بشصت شکسته می شود نامی می باید^۲ از روابع و خواامس و سوادس، تا عواشر و تا آنجا که خواهیم. اما معنی درج خود صحیح است و دقیقه مرتبه^۳ اولست از کسور و ثانیه دوم و ثالثه سیم و رابعه چهارم. اما یکی را معنی آن میخوانیم که از بهری که نامش درجه است یکی است. یعنی که یکبار در شصت ضرب کرده ایم و یک منزل فرو زیر آمده و دو، دوبار و سه، سه بار و چهار، چهار بار. اما نهادن درج و دقایق و غیره، چنان باشد که درج را از بالای همه فرو نهیم. و دقیقه را در زیر وی و ثانیه را در زیر دقیقه و ثالثه را در زیر ثانیه و همچنین رابعه و خامسه و آنچ باشد^۴. مثال خواستیم که بیست و چهار درج و سی و پنج دقیقه و بیست ثانیه و چهل و شش ثالثه^۵ فرو نهیم، بنهادیم برین صورت:

۲۴ درج

۳۵ دقایق

۲۰ ثانیه

۴۶ ثالثه

درج از بالا و دقیقه در زیر او و ثانیه زیرتر. و همه برین کردار بود.

۱ - قاعدة باید ثالثه می بود

۲ - یا : می یابد.

۳ - در اصطلاح امروز اعداد مرکب می گویند و ترتیب نوشتن آنها به طریق دیگر است، رلک.

تعلیقات

۴ - ۲۴ - ۳۵ - ۲۰ - ۴۶

باب دوم

درافزودن درج و دقایق بر درج و دقایق^۱

آنچه خواهیم که بر هم افزاییم بدو موضع فرو نهیم و یک موضع بر سر موضع دیگر افزاییم، جنس بر جنس یعنی درج بر درج و دقایق بر دقایق و آحاد بر آحاد و عشرات بر عشرات. و دقایق چون از شصت بگذرد، شصت از وی برداریم و یک درج^۲ باضافت درج بریم. و ثانیه چون از شصت بگذرد، شصت از (۱۲ ب) وی برگیریم. و یک دقیقه باضافت دقیقه بریم. و ثالثه چون از شصت زیادت شود یک ثانیه باضافت ثانیه بریم. و همچنین هر مرتبه که باشد چون از شصت می گذرد، شصت بر می گیریم و بعوض آن یکی بر بالای جنس وی می افزاییم.

مثال خواستیم که بیست و چهار درج و چهل و پنج دقیقه و بیست ثانیه و نه ثالثه^۳ بر بیست درج و پانزده دقیقه و سی ثانیه و پنجاه و دو ثالثه^۴ افزاییم، بنهادیم هر دو را برین صورت که بران^۵ صفحه کشیده ایم فافهم ذلک:

۲۰	۲۴
۱۵	۴۵
۳۰	۲۰
۵۲	۰۹

۱ - تقریباً جمع اعداد مرکب ۲ - قاعدة: درجه (زیرا مفرد است) ولی نظیر زیاد دارد
 ۳ - ۹ - ۲۰ - ۴۵ - ۲۴ ۴ - ۵۲ - ۳۰ - ۱۵ - ۲۰ ۵ - شاید «این» بهتر باشد

پس بیست و چهار را بر بیست افزودیم تا چهل و چهار درج شد. و چهل و پنج دقیقه را بر پانزده افزودیم شصت شد، بنوشتیم. صفری بموضع دقیقه بنهادیم و بعوض شصت دقیقه که یک درج باشد یکی باضافت درج بردیم، تا چهل و پنج شد. دیگر بیست ثانیه را بر سی ثانیه افزودیم تا پنجاه شد. دیگر نه ثالثه بر پنجاه و دو افزودیم، شصت و یکی شد. شصت بر داشتیم و بعوض وی، یکی باضافت ثوانی بردیم تا ثانیه پنجاه و یک شد. و یک ثالثه که باقی است بموضع خویش حاصل آمد. برین صورت:

۴۵

۰۰

۵۱

۰۱

باب سوم

دردانستن درج و دقائق از درج و دقائق

هر دو عدد را بنهیم، چنانک رسم است. و جنس از جنس نقصان کنیم و اگر در یک موضع آنچه از وی نقصان میکنیم کمتر باشد از اصل، از بالای او یک عدد بر گیریم. و آن عدد را بشصت پاره کنیم.

۱ - منظور تفريق است (کاستن) ولی در باب بیستم از فصل قبل نیز به عین تکرار شده بود: در دانستن کسور

و باز موضع او آوریم. و آنگاه آن عدد را از وی برویم^۱ و باقی بنهیم. مثال خواستیم که چهل و پنج درج و ده دقیقه و پنجاه و دو ثانیه و بیست و پنج ثالثه و چهل رابعه^۲ از پنجاه و شش درج و چهل و پنج دقیقه و پنجاه ثانیه و هشت ثالثه نقصان کنیم^۳. بنهادیم برین صورت:

۵۶	۴۵
۴۵	۱۰
۵۰	۵۲
۰۸	۲۵
۰۰	۴۰

پس چهل و پنج درج از پنجاه و شش درج نقصان کردیم، بماند یازده درج. و دیگر ده دقیقه از چهل و پنج دقیقه بکاستیم، بماند سی و پنج دقیقه. دیگر پنجاه و دو ثانیه از پنجاه ثانیه نتوانستیم کاستن، یک دقیقه از بالای او برگرفتیم. و آن شصت ثانیه باشد و پنجاه و دو ثانیه از وی برفتیم، هشت ثانیه بماند. باضافت پنجاه ثانیه بردیم، پنجاه و هشت ثانیه شد. دیگر بیست و پنج ثالثه را خواستیم که از هشت ثالثه برویم، نتوانستیم. یک ثانیه برداشتیم که شصت ثالثه باشد و بیست و پنج ثالثه از او برفتیم. سی و پنج ثالثه باضافت هشت ثالثه بردیم، چهل و سه ثالثه شد. دیگر چهل رابعه خواستیم که از موضع رابعه برویم و رابعه خود نبود. یک ثالثه بر گرفتیم و آن شصت

۱- یعنی کم کنیم، رفتن به این معنی مکرر در این کتاب آمده است.

۲- ۴۵-۱۰-۵۲-۲۵-۴۰-۳-۸-۵۰-۴۵-۵۶

رابعه باشد و چهل رابعه از وی برفتیم، بیست رابعه بماند. بجای رابعه بنهادیم، برین صورت:

۱۱

۳۴

۵۷

۴۲

۲۰

و این قدر کفایتست.

باب چهارم

در مضاعف کردن درج و دقایق

بنهیم درج و دقایق چنانک گفتیم و از بالا آغاز کنیم. ابتدا از عشراتش و یک یک را مضاعف می کنیم و بزیر (۱۳ آ) فرو می آییم تا بآخر مراتب رسیم. و اگر موضعی از شصت می افزاید. شصت وضع می کنیم و یکی باضافت عدد بالا او همی بریم، چنانک گفتیم.

مثال خواستیم که پانزده درج و سی و دو دقیقه و هفده ثانیه^۱ را مضاعف کنیم، بنهادیم برین صورت:

۳۱	۱۵
۰۴	۳۲
۳۴	۱۷

باب پنجم

در تنصیف درج و دقایق

بنهیم اجزا را چنانک رسمست. و از آحاد مرتبه زیرین تنصیف می‌کنیم، و پس عشراتش. و همه برین ترتیب بر بالا می‌رویم، تا بمرتبه اعلی رسیم. و هر عدد فرد که در آحاد تنصیف کنیم و نیمه حاصل آید بعوض آن نیمه، سی عدد باضافت مرتبه زیرین وی بریم. از بهر آنک یک عدد از بالا شصت باشد از مرتبه زیر او. مثال خواستیم که پنج درج و سی و هفت دقیقه و چهل ثانیه و پنجاه و سه ثلثه، تنصیف کنیم. بنهادیم برین صورت:

۲	۵۵
۴۷	۳۷
۵۰	۴۰
۲۶	۵۳
۳۰	

باب ششم

در اصول ضرب درج و دقایق

بدانک درج بمنزله صحاح است چنانک هر درج که در درج ضرب کنیم درج حاصل آید. و باز درج بهر جنس کسور که ضرب

کنیم آن جنس کسور بیرون آید. چنانک چون در ج را در دقیقه ضرب کنیم، دقیقه بیرون آید و در ثانیه زنیم ثانیه بیرون آید و علی هذا^۱

مثال خواستیم که ده در ج در هشت در ج زنیم، هشتاد در ج آمد و این صحاح است. دیگر خواستیم که پنج در ج در سی و پنج دقیقه زنیم، صد و هفتاد و پنج دقیقه آمد^۲. و چون رسم آنست که شصت دقیقه را در جی گیریم بشصت قسمت کردیم، دو در ج و پنجاه و پنج دقیقه^۳ حاصل آمد. اما حال کسور چنانست که چون دو کسر را بیکدیگر ضرب کنیم باید که نام هر دو کسر بر هم گیریم، آنچ حاصل آید آن جنس باشد. مثلاً چون دقیقه در ثانیه ضرب کنیم، ثالثه آید زیرا که دقیقه بمنزلت^۴ اولست و ثانیه بمنزلت دوم و اول و دوم که برهم گیریم سه باشد و آن ثالثه باشد. و اگر ثانیه در رابعه ضرب کنیم، سادسه آید زیرا که ثانیه بمنزلت دو است و رابعه بمنزلت چهار و دو و چهار که بر هم گیریم شش باشد که آنرا سادسه خوانند. دیگر هر مرتبه کسور که از ضرب حاصل آید و از شصت زیادت باشد، بشصت قسمت میکنیم هر قسمی از آن یک عدد مرتبه بالا باشد. و بصورتی دیگر آنک، شصت را یکی گیرد و باضافت مرتبه بالا برد و مابقی بجای خود بنهد. و مثال اول چنانک پانزده ثالثه در دوازده رابعه ضرب کنیم، صد و هشتاد سابعه^۵ حاصل آید. و چون زیادت از شصت است بشصت قسمت کنیم سه سادسه^۶ باشد. و الله اعلم.

۱ - ظاهرأ: علی هذا القیاس $5 \times 35 = 175 - 2$ $3 - 55 - 2 = \frac{175}{60}$
 ۲ - در اصل: بمنزلة $5 - 12 \times 15 = 180$ $6 - 3 = \frac{180}{60}$

باب هفتم

در ضرب درج و دقایق یکدیگر

دقایق در یکدیگر از دو نوع باشد: نوعی مجنس بسیط باشد. و نوعی (۱۳ ب) مرکب مرفوع. اما مجنس چنان باشد که هر جنسی را که با جنسی دیگر ضرب میکنند هر یک از درج و دقایق و ثوانی چندانک باشد، باز جنس مرتبه زیرین کند تا مجنس شود. و بعد از آن در یکدیگر ضرب کنند و آنچه حاصل آید بشصت قسمت می کنند و آنچه باز می ماند نگاه می دارد. و دیگر آنچه از شصت حاصل آمده باشد، باز بشصت قسمت می کنند و باقی نگاه می دارند تا بمرتبه اعلی رسد.

مثال خواستیم که دو درج و دوازده دقیقه^۱ را در یک درج و پنجاه دقیقه و سه ثانیه^۲ ضرب کنیم. اول دو درج را در شصت ضرب کردیم، صد و بیست دقیقه شد. و دوازده دقیقه باضافتش بردیم، تا صد و سی و دو دقیقه شد^۳ و این مجنس یک مرتبه اول است. دیگر یک درج را در شصت بزدیم، شصت دقیقه آمد. پنجاه دقیقه بر وی افزودیم تا صد و ده دقیقه شد^۴. باز این را در شصت ضرب کردیم با^۵ شش هزار و ششصد ثانیه شد^۶. سه ثانیه دیگر بر وی افزودیم، با^۷ شش هزار و ششصد و سه ثانیه شد^۸. و این مجنس دیگرست. پس

$$۱-۱۲-۲ \quad ۲-۵۰-۳ \quad ۳-۱۳۲-۴ \quad ۴-۶۰+۱۲=۷۲$$

$$۵-۱۱۰+۵۰=۱۶۰ \quad ۶-۶۰+۱۶۰=۲۲۰ \quad ۷-۶۰+۲۲۰=۲۸۰$$

$$۸-۶۶۰۰+۳=۶۶۰۳ \quad ۹-۶۶۰۰+۶۶۰۳=۶۶۰۳$$

صد و سی و دو دقیقه که منجس اول است درین شش هزار و ششصد و سه ثانیه زدیم ۸۷۱۵۹۶ حاصل آمد^۱ و این ثوالث است، از آنک مضروب ثوانی در دقایق ثوالث باشد. این را چون زیادت از شصت است بر شصت قسمت کردیم، بماند^۲ ۳۶. و آنچ حاصل آمد^۳ ۱۴۵۲۶ ثانیه است. این را نیز بر شصت قسمت کردیم، بماند^۴ ۶ ثانیه. و آنچ حاصل آمد^۵ ۲۴۲، و این دقیقه است. این را نیز بر شصت قسمت کردیم، بماند^۶ ۲ دقیقه. و آنچ حاصل آمد، چهار درج است^۷. و جمله آنچ حاصل آمده است از قسمت اینست و این حاصل ضرب آن اجزا است.

۰۴

۰۲

۰۶

۳۶

اما ضرب مرکب آنست که بنهیم هر دو عدد را که در هم ضرب خواهیم کرد. و جمله بر آن موجب که بیان کرده شد، ضرب می کنیم و بموضعی دیگر می نویسیم تا جمله تمام شود.

مثال خواستیم که پنج درج و چهار دقیقه و نه ثانیه را در هفت درج

$$۱ - ۶۶۰۳ \times ۱۳۲ = ۸۷۱۵۹۶$$

$$۲ - \text{یعنی باقی مانده تقسیم}$$

$$۳ - ۸۷۱۵۹۶ = ۱۴۵۲۶ + ۳۶$$

$$۴ - \frac{۱۴۵۲۶}{۶۰} = ۲۴۲ + ۶$$

$$۵ - \frac{۲۴۲}{۶۰} = ۴ + ۲$$

$$۶ - \frac{۲}{۶۰} = ۵ - ۴ - ۹$$

و سیزده دقیقه و هشت ثانیه^۱ ضرب کنیم بنهادیم^۲

۰۷	۰۵
۱۳	۰۴
۰۸	۰۹

پس پنج را در هفت زدیم، سی و پنج^۳ آمد. در میان پنج و هفت بنهادیم. دیگر همان پنج را در سیزده زدیم، شصت و پنج دقیقه آمد^۴. شصت را یکی باضافت درج بردیم تا سی و شش شد. و پنج در پهلوی دقایق بنهادیم. دیگر همین پنج را در هشت ثانیه بزدیم، چهل ثانیه^۵ آمد. در پهلوی ثانیه بنهادیم، برین صورت:

۰۷	۲۶	۰۵
۱۳	۰۵	۰۴
۰۸	۴۰	۰۹

پس دیگر بار، چهار دقیقه در هفت درج بزدیم، بیست و هشت^۶ دقیقه آمد. بر سر دقایق افزودیم^۷. و دیگر همان چهار دقیقه در سیزده دقیقه ضرب کردیم، پنجاه و دو ثانیه آمد^۸. باضافت ثانیه بردیم. دیگر همان چهار دقیقه را در هشت ثانیه ضرب کردیم، سی و دو ثلثه آمد^۹.

$$۵ \times ۷ = ۳۵ - ۳$$

$$۲ - \text{شکل در حاشیه است}$$

$$۷ - ۱۳ - ۸ - ۱$$

$$۴ \times ۷ = ۲۸ - ۶$$

$$۵ \times ۸ = ۴۰ - ۵$$

$$۵ \times ۱۳ = ۶۵ - ۴$$

$$۴ \times ۱۳ = ۵۲ - ۸$$

$$۷ - ۲۸ \text{ با } ۴ \text{ می شود } ۳۲$$

$$۴ \times ۸ = ۳۲ - ۹$$

فرو نهادیم، برین صورت:

۰۷	۳۶	۰۵
۱۳	۳۴	۰۴
۰۸	۳۲	۰۹
۰۰	۳۲	

دیگر نه ثانیه را در هفت درج ضرب کردیم، شصت و سه ثانیه آمد. یعنی (۱۴) یک دقیقه و سه ثانیه. هر یک باضافت جنس خویش بردیم. دیگر همین نه را در سیزده دقیقه ضرب کردیم، صد و هفده ثانیه آمد. یعنی یک ثانیه و پنجاه و هفت ثانیه، باضافت ثانیه و ثانیه بردیم. دیگر همین نه را در هشت ثانیه زدیم، هفتاد و دو رابعه آمد. یعنی یک ثانیه و دوازده رابعه، باضافت ثانیه و رابعه بردیم برین صورت:

۰۷	۳۶	۰۵
۱۳	۳۵	۰۴
۰۸	۳۷	۰۹
	۳۰	
	۱۲	

$$\begin{aligned} ۱ - ۱۱۷ &= ۹ \times ۱۳ \text{ یا } ۱ - ۵۷ = \frac{۱۱۷}{۶} \\ ۲ - ۷۲ &= ۹ \times ۸ \text{ یا } ۱ - ۱۲ = \frac{۷۲}{۶} \end{aligned}$$

باب هشتم

در اصول قسمت درج و دقائق

و این چنانست که هر جنس را که بجنس خویش قسمت کنیم، درج بیرون آید. چنانکه اگر درج بر درج ببخشیم، درج آید. و اگر دقیقه بر دقیقه ببخشیم، درج آید. و اگر خامسه بر خامسه ببخشیم، درج آید. و اگر عاشره بر عاشره ببخشیم، درج آید. و اگر دو جنس بر هم قسمت کنیم که نه از یک جنس باشد، به بینیم یا مال بیشتر است یا مقسوم علیه. اگر مال بیشتر است، اسم مقسوم علیه بنهیم. و اسم مال از وی نقصان کنیم. و باقی بهر عددی که بماند، یک بار آن عدد را که از قسمت دو جنس آمده بود، در شصت ضرب کند. آنچه بیرون آید، درج باشد. مثلاً هشت دقیقه و هشت ثالثه قسمت میکنیم، مال دقیقه است و بیشتر است از مقسوم علیه که ثالثه است. نام دقیقه یکی بمنزلت یکی است از نام ثالثه که بمنزلت سه است وضع کردیم دو بماند، و این محفوظ است. پس هشت را بر هشت قسمت کردیم، یکی بیرون آمد. پس این یکی را دوبار در شصت ضرب کردیم از آنک محفوظ دو بود تا سه هزار و شصت درج حاصل آمد. و این آنست که از قسمت هشت دقیقه بر هشت ثالثه حاصل آمده است. و اگر مال از مقسوم علیه کمترست نام مقسوم علیه از نام مال وضع باید کرد، آنچه بماند اسم آن باشد که از قسمت بیرون

$$\frac{\Lambda}{\Lambda} = 1 - 1$$

$$1 \times 60 \times 60 = 3600 - 2$$

آمده باشد. مثلاً چون هشت ثالثه بر هشت دقیقه قسمت میکنیم مال، ثالثه است و کمترست از مقسوم علیه که دقیقه است. نام مقسوم علیه بمنزلت^۱ یکی است از نام مال که بمنزلت سه است، وضع کردیم. دو بماند، و دو اسم ثانیه باشد. پس هشت را بر هشت قسمت کردیم، یکی بیرون آمد. و این یک ثانیه است که از قسمت هشت ثالثه بر هشت دقیقه حاصل آمده است.

باب نهم

در عمل قسمت درج بر درج

اما قسمت درج بر درج از دو گونه باشد. یا مال زیادت^۲ بود یا مقسوم علیه. اگر درج مال زیادت باشد، ببخشیم بر مقسوم علیه. آنچه حاصل آید درج مقسوم باشد. و اگر چیزی از قسمت باز ماند در شصت ضرب کنیم تا دقیقه شود. و باز بهمان درج مقسوم علیه ببخشیم^۳، آنچه بر آید دقایق باشد و اگر چیزی از دقایق باز ماند همین عمل کند.

مثال خواستیم که پنج درج را^۴ بر سه درج ببخشیم، یکی صحیح بر آمد و دو بماند^۵. در شصت ضرب کردیم، صد و بیست دقیقه شد^۶. این را بر سه درج مقسوم علیه قسمت کردیم، چهل دقیقه آمد^۷.

۱ - این کلمه را بر بالای سطر افزوده اند و ظاهراً زائد است. ۲ - کذا ولی استعمال زیادت با ادات تفصیل از شواذ است، و برخلاف قاعده، ۳ - در اصل: آنچه ببخشیم ولی چون زائد بود حذف شد. ۴ - خط زده اند ولی بودن آن بی وجه نیست.

۵ - $\frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3}$ ۶ - $2 \times 60 = 120$ ۷ - $\frac{120}{3} = 40$

برین صورت:

۰۱

۴۰

اما اگر درج مال کمتر باشد از درج مقسوم علیه، درج را در شصت ضرب کنیم تا دقیقه شود. و بر درج مقسوم علیه قسمت کنیم (۱۴ ب)، آنچه حاصل آید دقیقه باشد. و اگر چیزی باز ماند، همچنین در شصت ضرب کنیم و بر مقسوم علیه قسمت کنیم. و آنچه حاصل آید ثانیه باشد، بجای خود بنویسیم.

مثال خواستیم که هفت درج بر نه درج، بخشیم. نتوانستیم^۱. هفت درج را در شصت ضرب کردیم، چهار صد و بیست دقیقه حاصل آمد^۲. بر نه درج قسمت کردیم، چهل و شش دقیقه بیرون آمد (و) شش دقیقه بماند^۳. باز در شصت ضرب کردیم، سیصد و شصت ثانیه شد^۴. هم بر آن نه درج قسمت کردیم، چهل ثانیه بیرون آمد، برین صورت:

۰۰

۴۶

۴۰

۱- برای این که ۷ از ۹ کوچکتر است ۲- $۷ \times ۶۰ = ۴۲۰$

۳- ۶ و ۴۶ = $\frac{۴۲۰}{۹}$ ۴- $۶۰ \times ۶ = ۳۶۰$ ۵- $\frac{۳۶۰}{۹} = ۴۰$

و اگر اجناس را بر اجناس قسمت کنیم هر جنسی را مجنس کنیم، چنانک گفته‌ایم. پس مال را بر مقسوم علیه قسمت کنیم و اگر مقسوم علیه زیادت از مال باشد. مال را در شصت ضرب کنیم، بعد از آن بر مقسوم علیه بخشیم. خارج قسمت یک مرتبه فروتر از مال باشد.

مثال خواستیم که دو درج و ده دقیقه^۱ را بر سه درج و پنج دقیقه^۲ بخشیم، هر دو را مجنس کردیم^۳. چنانک^۴ دو درج مال را در شصت ضرب کردیم، صد و بیست دقیقه شد. و ده دقیقه بر وی افزودیم تا صد و سی دقیقه شد^۵، و این مالست. دیگر سه درج مقسوم علیه را در شصت ضرب کردیم، صد و هشتاد دقیقه شد. پنج دقیقه بر وی افزودیم، صد و هشتاد و پنج شد^۶، و این مقسوم علیه است. پس مال که صد و سی دقیقه است، بر وی نتوانستیم قسمت کردن^۷. مال را باری دیگر^۸، در شصت ضرب کردیم. حاصل آمد^۹ ۷۸۰۰، و این ثانیه است. بر مقسوم علیه قسمت کردیم، بیرون آمد^{۱۰} ۴۲. و این دقیقه

$$۱-۱۰-۲$$

$$۲-۵-۳$$

۳- در اینجا یعنی: هم جنس، از یک جنس، متحدالجنس یا هم جنس شده

۴- در اینجا یعنی: به این ترتیب، از این قرار یا به این شکل

$$۵- ۱۳۰ = ۱۰ + ۲ \times ۶۰$$

$$۶- ۱۸۵ = ۵ + ۳ \times ۶۰$$

۷- برای این که ۱۳۰ از ۱۸۵ کوچکتر است.

۸- یعنی یک دفعه دیگر

$$۹- ۷۸۰۰ = ۶۰ \times ۱۳۰$$

۱۰- اگر ۷۸۰۰ را بر ۱۸۵ قسمت کنیم خارج قسمت ۴۲ می‌شود.

باشد. از بهر آنک قسمت ثانیه بر دقیقه، دقیقه (باشد)^۱. و دیگر سه ثانیه که باز مانده است در شصت زدیم، هزار و هشتصد ثلثه^۲ آمد. هم بر آن قسمت کردیم، نه ثانیه آمد. و جمله برین صورت باشد:

۰۰

۴۲

۰۹

و درین باب این قدر کفایت باشد.

باب دهم

در دانستن قانون جذر درج و دقائق

بدانک جذر درج، درج است. و جذر دقائق و ثوالت و خوامس و سوابع و توسع نشاید گرفتن، از بهر فردی نامشان. و اما جذر ثوانی و روابع و سوادس و ثوامن و عواشر شاید گرفتن، از بهر زوجی نامشان. از بهر آنک چون درج و دقائق و ثوانی و ثوالت و روابع نهادیم و آغاز جذر از درج کردیم و بجذر و لاجذر شمردیم جذر برارواج افتد

۱ - در متن سقط شده. باشد استحسانی است ممکنست کلمه‌ای دیگر گرفت مثل: شود، است و غیره.

۲ - در اصل سه ولی درست نیست زیرا $\frac{۷۸۰۰}{۱۸۵} = ۴۲ + ۳۰$

۳ - در اصل ۱۸۰ ولی غلط است زیرا $۳۰ \times ۶۰ = ۱۸۰۰$

۴ - یعنی بر ۱۸۵ زیرا $\frac{۱۸۰۰}{۱۸۵} = ۹ + \frac{۱۳۵}{۱۸۵}$

و لاجذر بر افراد. اما جذر کسور که حاصل آید چنانست که هر کسور که جذر خواهیم گرفتن نام او بدانیم که جذر نیمه او باشد. چنانک جذرِ روابع، ثوانی بود^۱. و جذر سوادس، ثوالث^۲. اما جذر از دو گونه بود: یکی منطق، و یکی اصم.

منطق آن بود که هر عدد را که جذر بر گیریم، هیچ نماند. و اصم آن باشد که ازو باقی ماند. و این جذر اصم را بیرون نشاید آوردن، مگر بتقریب. و هیچ تقریب بهتر از آن نباشد که با صفار بیرون آریم، چنانک گفته شود.

باب یازدهم

در عمل جذر گرفتن درج ودقایق

اما درج، صحیح بود. جذرش بر گیریم و آنچ بماند در شصت ضرب کنیم. و بر جزو واحد که تقریر میکنیم، بخشیم. آنچ بیاید، دقیقه باشد.

مثال خواستیم که دویست و هفتاد و شش درج را جذر بر گیریم، عمل کردیم. شانزده درج صحیح آمد و بیست درج بماند. پس سطر زیرین جذر تمام مضاعف کردیم و یکی بر وی افزودیم، سی و سه شد و این جذر واحد است (۱۵ آ). پس بیست درج که باز مانده بود، در شصت ضرب کردیم ۱۲۰۰ حاصل آمد. بر جزو واحد که سی و سه است، بخشیدیم. بیرون آمد سی و شش دقیقه و جمله برین کردار بود.

۱ - طبق قاعده‌ای که مؤلف گفته صحیح است زیرا دو، نصف چهار است.

۲ - سه نصف شش است.

اما اگر درج و دقایق باشد و ثوانی و ثوالث و غیر هم، جمله مُجَنَس کنیم. و باز جنسی آوریم که زوج باشد و بعد از آن جذرش برگیریم که آنچ از جذر حاصل آید نام نیمه آن مال باشد که جذر برگرفته باشیم. و آنک بیرون آمده بود اگر از شصت زیادت باشد، از آن مرتبه باز مرفوع می کنیم تا درج و دقایق و غیره حاصل شود.

مثال خواستیم که شش درج و هشت دقیقه و چهل ثانیه را جذر بگیریم، مجنس کردیم. ۲۲۱۲۰ ثانیه آمد. جذرش برگرفتیم ۱۴۸ دقیقه بر آمد و دو یست و شانزده ثانیه باز ماند. این را در جزو واحد که ۲۹۷ است، بعد از آن که در شصت ضرب کرده بود، قسمت کردیم. حاصل آمد ۴۳، و ۴ ثانیه باضافت دقیقه بردیم و دقیقه چون زیادت از شصت بود مرفوع کردیم، حاصل آمد برین صورت:

۲۲

۴۸

۳

و جمله برین کردار بود.

باب دوازدهم

در قانون کعب درج و دقایق

اما کعب این چنان باشد که درج و دقایق و ثوانی و ثوالث و غیر هم،

۱ - ۴۰ - ۸ - ۶ - ۲ درجه می شود ۲۱۶۰۰ ثانیه و ۸ دقیقه نیز ۴۸۰ ثانیه است پس رویهم می شود $۲۲۱۲۰ = ۲۱۶۰۰ + ۴۸۰ + ۴۰$ ، در اصل کاتب به غلط ۲۲۱۲ نوشته است

بنهیم. و از درج آغاز کنیم و بکعب و لاکعب و لاکعب بشماریم، آنجا که کعب برو افتد کعب بر شاید گرفتن. پس کعب بر درج افتد و برثالثه و برسادسه و برتاسعه. و دقیقه و ثانیه و رابعه و خامسه و سابعه و ثامنه و عاشره کعب ندارد. و اگر ما را اجزاء مختلف باشد، مجتس کنیم تا بدان مرتبه که کعب دارد. اما آنچه از کعب حاصل آید درج، درج باشد. و کعب ثوالث، دقیقه. و کعب سوادس، ثانیه. و کعب توسع، ثالثه. چنانک کعب اسم سیک آن مرتبه باشد و این نیک بیاید دانست.

باب سیزدهم

درعمل کعب درج و دقائق

چون کعب درج تنها گیریم، چنانک رسمست. کعب بر گیریم که آن کعب درج منطق باشد و اگر چیزی بماند که اصم بود در شصت ضرب کنیم و بر جزو واحد که در زیر باشد ببخشیم. آنچه باشد دقیقه کعب باشد.

مثال خواستیم که نه درج را کعب بر گیریم، کعبش بر گرفتیم. دو منطق بر آمد و یکی بماند. در شصت ضرب کردیم، شصت دقیقه حاصل آمد. بر جزو واحد که هست قسمت کردیم، بیرون آمد ۱۲ دقیقه.

۱ - زیرا به استدلال مؤلف ۲ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ قابل قسمت بر ۳ نیست در صورتی که ۹ و ۶ بر ۳

تقسیم می شود.

۲ - کذا،

باب چهاردهم

در جذر گرفتن باصفار

چون جذر محقق خواهیم با صفار بیرون آریم و هر چند صفر بیش بکار داریم، کسور بیشتر بیرون آید و عملش چنانست که بنهیم مجذور را و دو صفر یا چهار صفر یا شش یا هشت یا ده یا بیشتر در پیش او فرو نهیم. و باید که صفر زوج باشد. پس چون اصفار در پیش نهاده باشیم، بجذر و لاجذر بشماریم. و جذرش برگیریم چنانکه رسمست. و آنچ بماند. بیفکنیم. و از جذر که بیرون آمده باشد (۱۵ ب) چندانکه نیمه آن صفرها بود، از سوی مراتب دست راست رها کنیم. و آنچ از فضله باشد سوی دست چپ برداریم و جایی بنهیم که آن جزو جذر نخست باشد. و آن باقی را که رها کرده باشیم، که وی چند نیمه صفر بوده باشد سوی دست چپ در شصت ضرب کنیم. و حاصل باز از سوی دست راست بمراتب نیمه آن اصفار که در پیش افکنده بودیم، رها کنیم. و آنچ فضله باشد برداریم و بر جزو جذر بنهیم، و باز باقی را در شصت ضرب کنیم و همچنان کنیم و برداریم و زیر آن مرتبه زیرین بنهیم. و همچنین می کنیم تا آنگاه که هیچ نماند، مگر صفرها. پس آنچ حاصل شود مطلوب بود. مثال خواستیم که جذر پنج برگیریم، بطریق اصفار. شش صفر در پیش او بنهادیم، برین صورت:

۵۰۰۰۰۰۰

پس جذرش برگرفتیم بر آمد چندین ۲۲۳۶ و باقی بماند ۲۰۴ ،

رها کردیم. و چون شش صفر در پیش افکنده، نیمه‌اش سه باشد. پس سه مرتبه از آنچ حاصل آمده بود از دست راست بگذاشتیم و آن دو را که بدست چپ بود برگرفتیم^۱، بنهادیم بر کرانه برین گونه ۲. و آن سه مرتبه را که بگذاشته بودیم و آن اینست ۲۳۶ در شصت زدیم حاصل آمد^۲ ۱۴۱۶۰ و باز بعدد نیمه اصفار، سه عدد رها کردیم و آن دو عدد دیگر که هست ۱۴ برداشتیم^۳ و بزیر آن دو که بنهاده بودیم، بنهادیم برین صورت:

۰۲۱

۱۴۱

باز آن باقی را که ۱۶۰ است در شصت ضرب کردیم، حاصل آمد ۹۶۰۰ باز بمرتبه سه صفر، سه عدد رها کردیم و آن عدد دیگر که نه است در زیر آن دو حرف بنهادیم برین صورت:

۰۲

۱۴

۰۹

باز ۶۰۰ که بماند، در شصت ضرب کردیم این حاصل آمد:

۳۶۰۰۰

۱- از طرف راست ۲۲۳۶ سه رقم جدا کردیم باقی ماند ۲

۲- ۲۳۶ را که کنار گذاشته بودیم در ۶۰ ضرب کردیم $۲۳۶ \times ۶۰ = ۱۴۱۶۰$

۳- از طرف راست ۱۴۱۶۰ سه رقم جدا کردیم باقی ماند ۱۴

۴- $۱۶۰ \times ۶۰ = ۹۶۰۰$ ۵- $۶۰۰ \times ۶۰ = ۳۶۰۰۰$

دیگر سه عدد پیش^۱ او رها کردیم و ۳۶ برگرفتیم و باضافت آن حرفها بردیم چنین :

۰۲

۱۴

۰۹

۳۶

و این مطلوبست و اگر آنچه از وی جذر می گرفتیم، درج بوده باشد. این حروف اجزا درج و دقایق و ثوانی و ثوالث باشد. و اگر آن پنج ثانیه گیریم، این اجزا دقایق و ثوانی و ثوالث و رابعه باشد. و اگر روابع گیریم، ثانیه و ثالثه و رابعه و خامسه باشد.

باب پانزدهم

در کعب گرفتن باصفار

و این کعب باصفار همچون جذر با صفار بود. و عملش چنانست که عددی که کعبش می گیریم سه صفر در پیش نهیم یا شش یا نه و هر چند صفر بیشتر باشد صحیح تر بود. و چون صفر نهادیم کعب برگیریم و آن عددها^۲ رها کنیم و باقی را نگاه داریم و عمل می کنیم^۳ مثال خواستیم که کعب دوازده درج که اصم است، برگیریم.

۱ - یعنی سه رقم جلوی ۳۶۰۰۰ که سه صفر باشد.

۲ - به خط ریزتر از متن افزوده اند: را (ولی به سبک کتاب بی را بیشتر می زید)

۳ - اصلاح کرده اند: میکنیم

بنهادیم برین صورت:

۱۲۰۰۰۰۰۰

و شش صفر در پیش افگندیم و کعبش برگرفتیم و یافتیم ۲۲۸. و باقی که بماند رها کردیم و پس سیک اصفار که دو باشد فرو گذاشتیم از کعب، و دو باقی برگرفتیم و نگاه داشتیم و ۲۸ که بماند در شصت ضرب کردیم تا شد ۱۶۸۰ باز سیک صفر از راست بگذاشتیم و باقی ۱۶ (۱۶ آ) برگرفتیم و نگاه داشتیم. و ۸۰ که بماند در شصت ضرب کردیم تا شد ۴۸۰۰. باز سیک صفر بگذاشتیم و باقی ۴۸ برگرفتیم و نگاه داشتیم و جمله باضافت هم بردیم تا مطلوب حاصل آمد برین مثال:

۰۲

۱۶

۴۸

و اگر آن دوازده را در ج گیریم این، در ج و دقایق و ثوانی باشد. و اگر ثالته این، دقایق و ثوانی و ثوالث باشد و علی هذا القیاس.

باب شازدهم^۱

در باز بردن جذر باز اصلش و امتحان او

ضرب کنیم جذر را در مثل خویش و آنچ حاصل شود نزدیک باشد بدان عدد که بیرون آورده باشیم. و هر چند بدو نزدیکتر باشد آن عمل بحقیقت تر بود. و چون اجزا که بمانده باشد و ازو افکنده باشیم، باز بر وی افزاییم همان شود که در اصل بوده است.

مثال خواستیم که شش درج را جذر برگیریم، شش صفر در پیش نهادیم و جذرش برگرفتیم و یافتیم ۲۴۴۹ و باقی بماند ۶۳۹۹ نگاه داشتیم. پس سه عدد از جذر فرو گذاشتیم بنسبت اصفار، و دو برگرفتیم و نگاه داشتیم. و باقی همان عمل کردیم که از پیش گفته آمد. و جذر همه حاصل آمد، برین صورت:

۰۲

۲۶

۵۶

۲۴

۱ - کذا و پیش از این نیز آمده بود.

و این جذر درجه خواستیم که باز اصل خویش بریم، این را در نفس خود زدیم بیرون آمد

۵۰

۵۹

۵۱

۲۱

۴۸

۵۷

۳۶

دیگر بار این باقی را که نگاه داشته بودیم در نفس خود زدیم و مرفوع کردیم، حاصل آمد برین صورت:

۰۰

۰۰

۰۸

۳۷

۴۲

۱۳

۱۲

باضافت آن یک بردیم، تا شد برین صورت:

۵۰

۵۹

۵۹

۳۱

۱۶

۵۷

و این نزدیک عدد اولست که جذر از وی همی گرفتیم، باندك مایه تفاوت. و جمله برین کردار بود.

باب هفدهم

در باز بردن کعب باز اصل خودش و امتحان او

اما باز بردن کعب باز اصلش همچنان باشد که جذر. که کعب را در مثل خود بزنند و آنچ بر آید دیگر بار هم بر آن مثل اول بزنند. و اگر کسری را که از کعب انداخته باشند هم او را نیز در مثل خود زنند و دیگر بار در حاصل زنند و آنچ حاصل آید باضافت آن اول برند، که کعب حاصل آید.

و از درازی عمل بی مثال بگذاشتیم و بدین ختم کردیم که این قدر کفایتست.

والحمد لله رب العالمین

تمت بالخیر و للسعاده فی الثانی عشرین ذی الحجه سنه احدى و سبعین و ثمانمائه
(۱۶ ب)

تعلقات شمارنامه

چنین گوید

عبارت چنین گوید در آغاز بیشتر کتابهای فارسی قدیم دیده می شود و شبیه است به «نویسنده این سطور... است» که از باب خفص جناح و شکسته نفسی فعلها به صیغه مفایب آورده می شود.

عجایب البلدان : چنین گوید ابوالمؤید بلخی (به نقل مرحوم بهار در سبک شناسی : ج ۱ ص ۲۳۶)

وجوه قرآن : چنین گوید شیخ ادیب... که چون در (صفحه ۱)
المعجم : و بعد چنین گوید محرر این تألیف ... (المعجم به تصحیح استاد
مدرس رضوی ص ۲)

به این مطلب باید افزود مقدمه کوتاه و موجز کتاب را که برخلاف کتابهای متأخر از صنایع تکلف آمیز و عبارت پردازیهای منشیانه خالی است .

شکر گزاری

در نسخه های قدیم عموماً بین گذار و گزار - در کتابت و املاء - فرق گذاشته شده است . گذار و گذاشتن به معنی وضع و قراردادادن (درجایی) است و گزار از گزاردن می آید که بیشتر معنی انجام دادن و ادا کردن و تفسیر می دهد . بهمین جهت کلماتی از قبیل نماز گزار ، شکر گزار ، خدمت گزار و حکایت گزار و نکته گزار (این دو مثال اخیر در شعر شمس طبسی آمده است ، رک . دیوان شمس طبسی به اهتمام نویسنده این سطور صفحه ۲۵ و ۳۸ و ۴۰) را باید با ز نوشت . و امثال تاج گذاری با ذ صحیح است . استاد مینوی در مجله

راهنمای کتاب (سال ۳ شماره ۱ از صفحه ۱۳ تا ۱۶ و مرحوم عباس اقبال در مجله یادگار (سال ۲ صفحه ۵۷ و ۵۸) در این باب مقاله‌ای ممتنع دارند.

گزاردن در پهلوی - بر حسب اختلاف لهجه - و چاردن یا وژاردن تلفظ می شده است. معنی آن عبارتست از: ترجمه و تفسیر شرح و تعبیر کردن و ادا کردن و گاه نیز به معنی روایت کردن و نقش کردن نیز آمده است (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع - مقاله مرحوم اقبال و استاد مینوی)

صاحب برهان جامع این معانی را برای گزاردن ذکر کرده است: ۱- ادا کردن و بجا آوردن تکلیف مثل نماز و قرض. ۲- نقش کردن و طرح اندازی نقاشان. و برای گزارش و گزاره و گزارشن ۵ معنی آورده است: ۱- تعبیر خواب. ۲- تفسیر و شرح ۳- گفتن ۴- پیشکش ۵- گذشتن. (برهان جامع چاپ سنگی ۱۲۶۰ ص ۹۵)

او - وی

ما امروزه « او » یا « وی » را برای ذوی العقول یا ذوی الارواح بکار می بریم و در مورد غیر ذوی الارواح یا غیر ذوی العقول بیشتر آن می گوئیم. در قدیم او یا وی را برای ذوی العقول و غیر ذوی العقول استعمال می کرده اند و تفاوتی بین ذوی الارواح و غیر ذوی الارواح قایل نمی شده اند. آن به عنوان اسم اشاره یا اسم موصول و گاه عامل اشاره وصفی بکار می رفته است (سبک شناسی ج ۱ ص ۹-۳۷۷) چند شاهد :

- ۱- فرو فرستادیم این قرآن را و در او سعادتست (تفسیر کمبریج)
 - ۲- اکنون یادکنم یرقان را و انواع او را جدا جدا (هداية المتعلمين)
 - ۳- هر شهری که اندر و پادشاهی بود (به نقل دستورنامه)
 - ۴- آتش اندر وی افکن (ترجمه تاریخ بلعمی ص ۸۶)
- برای توضیح بیشتر رك دیوان شمس طبری، تعلیقات ص ۲۶۹ در شمارنامه به پیروی از این قاعده قدیمی همه جا او یا وی آمده است ، از جمله :

- « فصل نخستین در مدخل آن دو فصل که بعد از و (= او) آید » (ص)
- « عدد را زیر آن عدد که بر وی خواهیم افزود بنهیم ، (ص ۶)
- « باز آمدیم بسه که نوبت اوست » (ص ۸)
- « ویک نیمه بجای وی بنهیم » (ص ۱۲)
- مرحوم بهار نوشته است که او و وی هر دو یکی هستند و در اصل اوی بوده اند . (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۷۷)

گشادن زیجها

زیج tables Astronomiques عبارت بوده است از مجموعه جدولهای نجومی که منجمان اطلاعات و محاسبات نجومی را در آن ثبت می کرده اند .
 بستانی در دائرة المعارف خود می نویسد: «الزیج فی اصطلاح علماء الهيئة عبارة عن جدول يستدل به على حركة السيارات لاجل تقويم مواقعها. لودارت السيارات حول الشمس فی دوائر تامة على حركة متساوية عرفت بالرصد مداتها ومواقعها للحظة مفروضة و منه تعرف مواقعها بحساب سهل لای وقت فرض. وجدول مواقع سيار فی وقت مفروض كما فی اول كل سنة مثلاً سمی زیجاً له ...» (حرف الزاء ص ۳۳۳ ج ۹)

اما در این که ریشه لغت زیج چیست بین زبان شناسان اختلاف نظر است. بعضی زیج را معرب زیک پهلوی zīk (تقویم) گرفته اند (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع) و بعض دیگر معتقدند که کلمه اصلاً هندی است. قوی هم از اصمعی ادیب معروف عرب هست که گفته است نمی دانم زیج فارسی است یا عربی. (سروری)

سروری درباره معنی زیج چنین نوشته است: «زیج بکسر زاء و بجیم تازی نیز آمده (زیج و زیج) سخرولاغ (بازی و هزل و بددلی) و راه نفس و آن کتاب که از آن نجوم استخراج کنند کذا فی الادوات و در مؤید الفضلاء بمعنی زه موزه، نیز آمده و بمعنی رشته بنا که بآن طرح عمارت کنند عربیست. و از اصمعی، منقولست که نمیدانم این لفظ عربیست یا فارسی» (مجمع الفرس نسخه خطی نگارنده)

صاحب برهان قاطع زیج را معرب زیک گرفته است به معنی «کتابی که منجمان احوال و حرکات افلاک و کواکب را در آن معلوم کنند» و تخته بنایی ورشته بنایی و زیج (باج فارسی) را به معنی بیرون آوردن و بیرون کشیدن و خوش و چابک و دلیر و خوش وضع و نوعی انگور لذیذ و زهوار کفش و موزه و ریسمان هایی که استادان نقش بند نقش جامه ها را بدان بندند آورده است و در ذیل زیک دوباره این معانی را متذکر شده است به اضافه این که زیک نام پرنده ای خوش آواز نیز هست (آقای دکتر معین در حاشیه نوشته اند در لهجه طبری zīk به معنی صلصل است) و اسم طایفه ای از کردان ساکن گیلویه هم زیک است.

برای توضیح بیشتر راجع به زیج و اهمیت آن در نجوم قدیم رک. نشریه فرهنگ خراسان سال ۱ شماره ۴ - ۵ ص ۲۵-۲۴ (مقاله زیج الغ بیک نگارش تقی بینش)

جمع به ها

کلماتی از قبیل صنعتها، معاملتها، مساحتها، زیجها و... به قاعده فارسی جمع بسته

شده است و در برابر گاهی شکل جمع عربی دیده می شود: معاملات، **اصفار** جمع فارسی در شمارنامه بیشتر است و این نکته را تایید می کند که در دوره تألیف کتاب هنوز زبان فارسی چندان تحت تأثیر عربی واقع نشده بوده است.
(رك . سبك شناسی ج ۱ مختصات سبك قدیم)

ارقام اهل هند

اعدادی که ما داریم: ۳،۲،۱ و ... ۹ ظاهراً در اصل هندی است.
از روی قراین موجود حدس زده اند که در اوایل قرن دوم میلادی علامت هایی شبیه ارقام امروز در هند قدیم بکار می رفته است و بعد وارد عربی و از آنجا داخل در یونانی شده است همچنین ریشه و اساس سیستم هندی کاملاً شناخته نشده است ولی حدس می رود که در پیدایش آن کلدانی ها موثر بوده اند (تاریخ حساب ترجمه آقای شهر یاری صفحه ۶۵ و ۶۸)
کاتب در شمارنامه ارقام را به شکل معمول نوشته است: ۵ قدری کج است و شش مثل شش چاپی است ۶. روی هم رفته دست کاتب در نوشتن اعداد توانایی چندان نداشت است.

صفر

صفر در نوشتن اعداد نقش مهمی دارد به همین جهت بعضی معتقدند اختراع صفر یکی از مهمترین اختراعات بشری محسوب می شود. صفر کلمه ای است عربی Sifr به معنی تو خالی و تهی معادل Vide انگلیسی (دائرة المعارف اسلام آرتیکل HISAB و تاریخ حساب ص ۶۷) که ظاهراً از هند آمده است. همین کلمه در لاتین Siphra شده و به دیگر زبانهای اروپایی رفته است: ایتالیایی Zéfiro فرانسه Zero انگلیسی Zero بعدها - از قرن شانزدهم میلادی به بعد - معنی صفر توسعه یافته و بر تمام ارقام تعلق گرفته است و کلمه Chiffre بوجود آمده است. (تاریخ حساب ص ۶۷) در سنسکریت به صفر Cunya می گویند (دائرة المعارف اسلام) برای روشن شدن اهمیت صفر در حساب کافی است به اعداد رومن Romain توجه کنیم که صفر ندارد و نوشتن عدد بزرگی چقدر مشکل است و جای زیاد می گیرد مثلاً عدد ۱۸۴۶ به رومن این طور نوشته می شود: MDCCCXLVI

برای توضیح بیشتر رك. تاریخ حساب ص ۵۹ و تصویر شماره ۱

نهادن

نهادن و مشتقات آن مثل بنهیم ، نهادیم ، می نهیم در شمارنامه زیاد آمده است.

مراد از نهادن نوشتن یا قراردادادن و گذاشتن (وضع) است. قوشچی در این طور موارد بیشتر از کلمه نوشتن یا گذاشتن استفاده کرده است مثلاً می گوید: «آنها در تحت چهار گذاشتیم» (رساله حساب مورخ ۹۵۹ نسخه خطی نگارنده: ۲ب) یا گوید: «سه را در تحتش نوشتیم» (ایضاً: ۳آ)

مراتب

مراتب، مراتب ها Ordres

در حساب جدید برای اعداد مرتبه ای Ordre قائلند و طبقه ای Classe هر طبقه شامل سه مرتبه است: آحاد، عشرات و مئات (به اصطلاح فرهنگستان یکان، دهگان، صدگان) و هر طبقه اسمی دارد: واحد، هزار، میلیون و بیلیون و... (سلسله اعداد بی انتهاست) در شمارنامه طبقه اول اسمی ندارد ولی سه مرتبه آن آحاد، عشرات و مئات نامیده شده است. در طبقه دوم الوف نیز سه مرتبه هست: آحاد الوف، عشرات الوف، مئات الوف پس از آن می رسیم به الوف الوف که اغلب هزار هزار خوانده شده است و همان Million است. برای خواندن اعداد بزرگتر از هزار هزار دیگر اسمی نیست و این قبیل اعداد را از روی هزار هزار می خوانده اند و آن قدر کلمه هزار را تکرار می کرده اند تا عدد خوانده شود.

قوشچی در رساله حساب خود در این باب توضیح خوبی داده است: «همچنین لفظ الوف متزاید می شود بواسطه تزیاید مرتب سه گانه که بعد ازین می آید هر چند که باشد» (نسخه خطی نگارنده مورخ ۹۵۹: اب)

قوشچی عدد ۱۷۹۹۸۴۴۰۰۰۰۰ را چنین خوانده است: «مبلغ صد و هفتاد و نه هزار بار هزار هزار، و نه صد و هشتاد و چهار هزار بار هزار، و چهار صد و هزار» (ایضاً: ۸ ب)

میزان

کلمه میزان در شمارنامه چندین بار آمده است: میزان ضرب، میزان قسمت، میزان عمل جذر، میزان کعب و...

قوشچی درباره میزان می نویسد: «اهل حساب را میزان نیست که هرگاه این میزان درست باشد عمل نیز درست باشد غالباً و اگر میزان درست نباشد تحقیقاً عمل غلط باشد» (رساله حساب مورخ ۹۵۹: ۱۳ آ). از این عبارت معلوم می شود میزان تقریباً همان امتحان است (در شمارنامه کلمه امتحان نیز گاهی استعمال شده است) و غرض اینست که ببینیم محاسبه را درست انجام داده ایم یا نه. در واقع همان طور که با ترازو و دو جسم را

میزان می کنند و می سنجند در حساب نیز جواب محاسبه را می شود امتحان کرد و اگر با اعداد مفروض میزان شد به این نتیجه رسید که محاسبه درست بوده است .

امتحانی که در شمارنامه مورد بحث قرار گرفته است تا این اواخر در حساب کلاسیک متداول و به امتحان نه نه معروف بود جلد سوم (حساب مترجم همایون چاپ سوم ۱۳۴۱ق، ص ۲۴۲) علت اینست که در این نوع امتحان باید اعداد را نه نه حساب کرد و به اصطلاح نه نه طرح (یا طرد) کرد. قاعده طرح نه نه اینست که ارقام يك عدد را بدون در نظر گرفتن مراتب آن و به اصطلاح ریاضی مقدار مطلق عدد را با هم جمع می کنند و هر چه شد از آن تا حد امکان نه بر می دارند (در شمارنامه به جای جمع مقادیر مطلق تعبیر برهم گرفتن ذکر شده است) و آنچه باقی ماند یادداشت می کنند بعد بر حسب این که چه نوع عملی باشد: ضرب، تقسیم یا عمل دیگر امتحان می کنند. امتحان نه نه بر اساس قابلیت تقسیم اعداد یا خواص قابلیت تقسیم استوار است بهمین جهت امتحان یازده یازده هم ممکن است کرد.

(حساب مترجم همایون ص ۲۴۲)

در تعلیقات این کتاب ما برای هر قسمت جدا گانه شرح داده ایم . نکته مهم که در باره امتحان نه نه باید گفته شود اینست که این طریقه امتحان خیلی مطمئن نیست و گاهی غلط درمی آید علت اینست که اگر جای ارقام مقدم و موخر شود در حساب نه نه تفاوتی پیدا نمی شود چه ما مقادیر مطلق ارقام را به حساب می آوریم و کاری به مرتبه آنها نداریم مثلاً ۱۶۶۰۷۵۲ و ۱۶۶۰۵۷۲ هر دو يك جواب خواهد داد در صورتی که ممکنست یکی صحیح باشد و آن دیگری غلط. رك.

arithmétique (cours moyen) E. Cazes P : 96

توالی یا تابع اضافات

نظیر این عبارت : « حرف آخرین بالا » (ص ۱۵) در شمارنامه دیده می شود و بسیاری از نویسندگان و سخن سرایان نیز در سخنشان تتابع اضافات هست . حافظ گوید : ساکنان حرم سرعاف ملکوت (دیوان حافظ ، به اهتمام مرحوم قزوینی ، ص : ۱۲۵) بعضی از دستور نویسان گفته اند « بیش از سه مخل فصاحت است » (اضافه فراهم آورده دکتر مین ج ۲ ص ۱۲۵) ولی در اغلب زبانها تتابع اضافات هست مثلاً فرانسه و انگلیسی دارد (ایضاً اضافه ج ۲ ص ۱۲۵-۶) .

هیچ

در دستورها هیچ را قید مقدار نامیده اند (دستورنامه ص ۱۱۰) . مرحوم بهار

هیچ را جزو مبهمات آورده و نوشته است در قدیم هم برای تعلیل و نفی و استعمال بکار می‌رفته است و هم برای اثبات (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۸۶) .
 در شمارنامه موردی برای اثبات دیده نشد و شواهد همه دال بر نفی است .
 از آن جمله است : هیچ بر نیامد (ص ۱۷) ، هیچ نماند (ص ۱۰۲) که فعل منفی است . برای نمونه‌های دیگر رك . فهرست لغات و ترکیبات .
 حافظ نیز بعد از هیچ فعل را منفی آورده است :
 مارا ز منع عقل مترسان و می بیار کان شحنه در ولا یت ماهیج کاره نیست
 (دیوان حافظ، علامه قزوینی ص ۵۱)
 در صورتی که در زبان محاوره امروز معمولاً فعل مثبت است مثلاً می‌گویند فلانی هیچ‌کاره است یا کاره‌ای نیست .

فعل دوم یا وجه مصدری

« و برین درد صبر نتوانستندی کردی » جمله‌ای است از ترجمه تاریخ طبری (بکوشش پروین گنابادی ص ۱۷۷) که در کتابهای قدیم نظیر زیاد دارد و نشان می‌دهد فعل دوم به صورت مصدر ذکر می‌شده است . این شکل را بعضی از دستور نویسندگان وجه مصدری نامیده‌اند (دستور نامه ص ۸۶) ولی توجیه دیگر آن اینست که در فارسی قدیم فعلهایی که مرکب از دو مصدر بوده است به این شکل استعمال می‌شده است و فعل اول غالباً معنی التزام و اعانت داشته است از قبیل بایستن، یارستن، شایستن ... یا فعل دوم مستقبل بوده است . خواهم رفتن، بعدها به جای مصدر کامل مصدر مرخم یا مخفف متداول شده است .

مثال هر دو شکل از حافظ :

خواهم شدن به بستان چون غنچه بادل تنگ (دیوان ص ۲۷۰) - بیرون کشید
 باید ازین ورطه رخت خویش (ایضاً ص ۱۹۷)
 در زبانهای بیگانه نظیر این قاعده هست مثلاً در فرانسه وقتی دو فعل پشت سرهم باشد و فعل اول معین نباشد *auxiliaire* فعل دوم مصدر می‌آید .
 در شمارنامه هر دو شکل مصدر کامل و مرخم دیده می‌شود نظیر : « بیرون نشاید آوردن » (ص ۱۰۲) و « نتوانستیم کاست » (ص ۱۰) احتمال می‌رود شکل اول اصیل‌تر باشد و شکل دوم بر اثر تصرف ناسخ در نسخه وارد شده باشد .

باب سوم زیادت کردن

در این باب سخن از جمع است و به جای جمع اغلب افزودن ، زیادت کردن و

امثال اینها - بر حسب مقام در جمله - ذکر شده است. و در موردی آمده است یفزاید (ص ۱۱) که صورت متعدی دارد و به معنی زیادتر بشود یا تجاوز بکند است. قاعده‌ای که طبری در شمارنامه بیان کرده است تقریباً همان است که امروز در حساب عمل می‌شود فقط يك نکته مهم دارد که بسیار جالب توجه است. مابوقتی اعداد را زیرهم می‌نویسیم از طرف راست یعنی آحاد جمع می‌کنیم ولی طبری می‌گوید باید از طرف چپ جمع کرد. این قاعده خیلی شبیه است به آنچه در جمع ذهنی می‌شود زیرا وقتی ۲۵۲ را مثلاً با ۴۴۷ می‌خواهیم ذهنی جمع کنیم می‌گوییم چهار صد با دو است می‌شود شصت و پنجاه و چهل می‌شود نود و دو و هفت می‌شود نه در نتیجه جواب ما چهار صد و نود و هفت است.

در رساله حساب قوشچی که در حدود سه قرن بعد از طبری تألیف شده روش امروز ذکر شده است به این عبارت: «وابتدا از جانب یمین کرده هر رقمی را بصورتش بران رقمی که در برابر اوست افزاییم» (نسخه خطی نگارنده: ۳ ب) و این مطلب برای روشن کردن تاریخ حساب در ایران در خور تأمل و شایان اهمیت است. اصطلاحی هم در شمارنامه هست: ستردن، این اصطلاح معادل محو آمده است زیرا در حساب قدیم قاعده محو و اثباتی بوده است به این ترتیب که وقتی اعداد را با هم جمع می‌کرده‌اند و به ده بریک یا بیست بر دو و امثال آن می‌رسیده‌اند عدد قبلی را محو می‌کرده و بجایش عدد دیگری می‌نوشته‌اند. طبری محو و اثبات را به ستردن و نهادن برگردانده است بنا بر این در مبحث جمع همه جا ستردن کنایه از محو و نهادن کنایه از اثبات است. بدل ده را باید به جای ده بریک یا به ازاء ده گرفت.

اما امثال: دو عدد ۱۳۹ و ۳۶۰ و ۸۰۹۹۷۳ را می‌خواهد جمع کند اول ارقام این دو عدد را مرتب زیرهم می‌نویسد. آحاد زیر آحاد و عشرات زیر عشرات. بعد از طرف راست شروع می‌کند $۱۱ = ۸ + ۳$ و $۶ + ۰ = ۶$ پس می‌شود ۱۱۶ و بعد $۹ + ۰ = ۹$ و رویهم ۱۱۶۹ سپس $۱۰ = ۹ + ۱$ که باید ۰ را گذاشت (یا نهاد) و ۱ را به ستون بعد افزود (اصطلاح ستردن و نهادن در اینجا بکار است) در نتیجه ۱۱۶۹ می‌شود ۱۱۷۰ زیرا $۱ + ۶ = ۷$ و صفر در جلوی ۷ می‌آید. باز $۱۰ = ۷ + ۳$ است که ۰ را باید نوشت و ۱ را برد به ستون قبل و چون در آن ستون هم صفر بوده است خودش می‌ماند و می‌شود ۱۱۷۰۱. در آخرین مرحله $۱۲ = ۳ + ۹$ می‌شود که بر طبق قاعده محو و اثبات ۲ نوشته می‌شود و ۱ با ستون قبلی جمع می‌شود $۰ + ۱ = ۰$ پس حاصل جمع ۱۱۷۰۱۱۲ است. يك میلیون و صد و هفده هزار و صد و دوازده که چون بیشتر از هزار نبوده است خوانده است هزار هزار (یعنی يك میلیون) و صد و هفتاد هزار و صد و دوازده.

يك ويكى

تفاوت يك بايكی در اینست که یکی ی تنکیر یا وحدت اضافه دارد . در زبان دری به جای یاء تنکیر به اسم یا صفت لفظ یکی اضافه می کرده اند و گاهی یکی ویاء تنکیر را با هم می آورده اند .

یکی دختری داشت خاقان چوماه . مثالی است برای یکی وی با هم . و در یکی گربه در خانه زال بود کلمه یکی پیش از اسم به جای یای تنکیر آمده است یعنی گربه ای غیر مشخص (سبک شناسی ج ۱ ص ۴۱۵) .

اما در شمارنامه يك و یکی مکرر آمده است و یکی گاهی به معنی يك است . مثلاً : «یکی جزو بروی افزودیم» (ص ۶۶) ، «يك ثانیه» (ص ۸۹) : که يك منظور عدد ۱ است . یا «يك درج باضافت درج بریم» (ص ۸۷) و «یکی از دو نیمه» (ص ۴۹) و «آن یکی ده باشد نه از وی نقصان کردیم یکی بماند» (ص ۱۰) و کلماتی نظیر سده سی، خمسی، ثلثی: و سدس ثمنی یا يك دقایق و ثلثی هم بسیار زیاد است . در التفهیم بیرونی نیز یکی به همین شکل استعمال شده است (التفهیم ص ۳۳) .

قوشچی در رساله حساب خود یکی را به معنی واحد (= ۱) آورده است چنان که گوید :

«بعد از آن نصف دورا که آن یکی است در تحتش نوشتیم» (نسخه خطی مورخ ۹۵۹-۱۲۳) .

بالاین (صفت عالی)

در مقابل زیرین آورده است، در ضمن گاهی تحت و فوق و سر نیز گفته شده است.

باب پنجم مضاعف کردن

مضاعف کردن dédoubler تضعیف، دو چندان کردن

به صورت های مختلف در شمارنامه آمده است . در التفهیم «چند بار دیگر کردن» تعبیر شده است (التفهیم ص ۴۱) مثالی آورده است: می خواهیم ۹۶۵۰۸۷ را دو برابر کنیم مثل جمع از طرف چپ باید شروع کنیم ۹ می شود ۱۸ و ۶-۱۲ که روی قاعده محو و اثبات ۱۹۲ می شود، بعد ۵۵ دو برابر می شود ۱۰ به قاعده محو و اثبات ۱۹۳۰ و رقم ۵ در تضعیف فرقی نمی کند و همان ۱۹۳۰ بدست می آید ، بالاخره ۸ می شود ۱۶ و نتیجه ۱۹۳۰۱۶ می شود و ۷ می شود ۱۴ و بر حسب قاعده محو و اثبات ۱۹۳۰۱۷۴ بدست می آید .

باب ششم عمل تنصیف

مؤلف تنصیف را باز نیمه کردن ترجمه کرده است. وقاعده ای بدست داده است که خلاصه اش اینست: اگر عدد جفت باشد به آسانی نصف می شود ولی اگر فرد بود نیمه اش را ۵ به حساب عدد مرتبه دیگری می گذاریم و از طرف چپ شروع می کنیم.

مثال: ۱۹۳۰۱۷۴

اول ۱ چون فرد است باید ۵ به ستون بعد برده می شود ۴ و ۱ می ماند که باز ۵ می شود به ستون بعد. از طرفی ۴ با ۵ می شود ۹ و ۱ که نصف ۲ است می شود ۶ و از ۱ باقی مانده ۳ نیز ۵ به ستون بعد می رود آنجا. است می شود ۵ = ۵ + ۰. باز ۱ می شود پنج به ستون بعد و عبارتست از ۶ که نصفش می شود ۳ و ۱، ۳ با ۵ می شود ۸ و ۱ می رود به ستون بعد ۵ با نصف ۴ که ۲ است می شود ۷

جواب ۹۶۵۰۸۷

باز

کلمه باز در پهلوی apâc (ا پاچ) بوده است به معنی به عقب، باز و دوباره و ریشه اوستایی داشته است apânk (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع) آقای دکتر معین نوشته اند حرف اضافه است ولی مرحوم بهار می نویسد باز قید تکرار و اعاده است و گاهی به معنی مع عربی و گاهی به معنی باء اضافه می آید و بر سر افعال در متون قدیم زیاد دیده می شود (سبک شناسی ج ۱ ص ۴۰۰ - ۳۸۸). آقای دکتر مشکور نوشته اند پیشاوند بر سر فعل آید و چند معنی دارد: ۱ - کاری در دنبال کار دیگر انجام گرفته باشد. ۲ - آن که آن کار پی در پی انجام گیرد. ۳ - به معنی پس، بر، دربر، دار. ۴ - این که آن کار دوباره انجام گرفته باشد. (دستور نامه چاپ دوم، ص: ۹-۲۵۸) نمونه هایی از باز در شمارنامه:

۱ - باز = دوباره: باز هفت را مضاعف کردیم (ص ۱۲)

۲ - باز (پیشاوند فعل): باز نیمه کردن (ص ۱۲) - باز مانده است (ص ۱۰۱)

باز جنس مرتبه زیرین کند (ص ۹۳) - باز بردن کعب باز اصل خودش (ص ۱۶)

اضافه مقلوب و مقطوع الحرقه

مواردی از اضافه مقلوب در شمارنامه دیده می شود: دوم عدد (ص ۱۳)، چهارم

سطر (ص ۳۵)، دیگر عددها (ص ۴۸)

اضافه مقطوع الحرقه نیز شواهدی دارد: جمله مراتب (ص ۱۳) اگر چه جمله

مراتب را با کسره نیز می توان خواند : جمله مراتب

ضرب

در باب هفتم ضرب را تعریف کرده است. غالباً فعل ضرب کردن آورده شده است و گاهی زدن. به جای دو عامل ضرب که معمولاً مضروب و مضروب فیه گفته می شود و در کتابهای متأخر مثل رساله حساب قوشچی آمده است (نسخه خطی نگارنده ۶۶-۷۷) سطر بالابین و سطر زیرین ذکر شده است. دو عدد را زیر هم می نویسیم بنا بر این آن که در بالاست سطر بالابین و آن که در زیر، سطر زیرین. حاصل ضرب اسم مخصوصی ندارد.

در باب هشتم قاعده ضرب شرح داده شده است: مضروب و مضروب فیه را باید طوری زیر هم نوشت که آحاد مضروب زیر نخستین رقم مضروب فیه واقع شود مثلاً در ضرب دو عدد ۲۹۰۴ و ۷۵۰۶۸ این طور می شود

۷۵۰۶۸

معمولاً در حساب عدد بزرگتر را بالامی نویسند - از این جهت که ضرب آسان تر بشود - مخصوصاً عددی که ارقام بزرگتر دارد ولی در شمارنامه راجع به این مطلب بحثی نشده است و اتفاقاً در این مثال عدد کوچکتر بالا نوشته شده است.

ضرب از طرف چپ شروع می شود و يك يك ارقام مضروب فیه را در مضروب ضرب کرده است. قاعده محو و اثبات در اینجا رعایت می شود :

$$۲ \times ۲ = ۴$$

$$۵ \times ۲ = ۱۰$$

$$۱۴$$

$$۱۰$$

$$۱۵۰$$

$$۰ \times ۲ = ۰$$

$$۱۵۰۰$$

$$۶ \times ۲ = ۱۲$$

$$۱۵۰۰$$

$$۱۲$$

$$۱۵۰۱۲$$

$$۸ \times ۲ = ۱۶$$

$$۱۵۰۱۲$$

$$۱۶$$

$$۱۵۰۱۳۶$$

بهین ترتیب بقیه ارقام ضرب می شود و بالاخره نتیجه ۲۱۷۹۹۸۴۷۲ بدست می آید
از لحاظ تاریخ حساب بی فایده نیست رساله حساب قوشچی را ملاحظه کنیم . در
این رساله اولاً جدول ضرب معمولی نوشته شده است (۶آ) ثانیاً برای آسان شدن عمل
ضرب جدولی ترتیب داده شده است که جالب توجه است. مثلاً برای ضرب ۲۵۴ در ۷۰۷۶
جدول چنین است .

	۷	۰	۸	۶	
۲	۱ ۴		۱ ۶	۱ ۲	
۵	۳ ۵		۴ ۰	۳ ۰	
۴	۲ ۸		۳ ۲	۲ ۴	
	۱	۷	۹	۹	۸
			۴	۴	

(نقل از صفحه ۷آ رساله حساب قوشچی)

در این جدول هریک از ارقام مضروب در مضروب فیه ضرب شده و جدا گانه در
خانه های جدول نوشته شده است. هر خانه دو قسمت دارد یکی برای آحاد و دیگری برای
عشرات. بعد خانه های مورب را جدا جدا جمع می کنیم

$$۲+۲=۴$$

$$۳+۰+۳+۲=۸$$

$$۸+۰+۴+۶+۱=۱۹$$

$$۲+۵+۰+۱=۸$$

$$۸+۱=۹$$

$$۳+۴=۷$$

$$۱$$

جواب ۱۷۹۹۸۴۴

میزان ضرب

امتحان ضرب به طریقه نه نه: $۸ = ۲۶ = (۷ + ۵ + ۰ + ۶ + ۸) = ۷۵۰۶۸$ مضروب

مضروب فیه $۶ = ۱۵ = (۲ + ۹ + ۰ + ۴) = ۲۹۰۴$ مضروب

حاصل ضرب $۳ = ۴۸ = ۸ \times ۶$

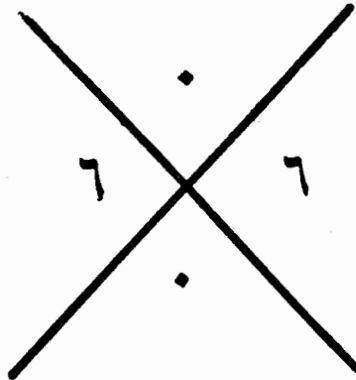
حاصل ضرب اصلی $۳ = ۴۸ = ۲۱۷۹۹۷۴۷۲$

میزان یا موازنه $۳ = ۳$

در حسابهای فرنگی امتحان نه نه در ضرب و تقسیم بکار می رود با این تفاوت که

نتیجه طرح را در X می نویسند و ۹ را در حساب صفر می گیرند مثلاً اگر غرض امتحان

$۱۶۶۰۷۵۲ = ۳۶۴۲ \times ۴۵۶$ باشد این طور می شود



دو ۶ یکی نتیجه طرح مضروب است و دیگری نتیجه مضروب فیه و دو صفر یکی

نتیجه طرح حاصل ضرب است که ۲۷ بوده است و صفر می شود و دیگری نتیجه

$۶ \times ۶ = ۳۶$ که آن هم به حساب نه نه عادی می شود و ۰ است. بطوری که قبلاً گفته شد

این طریقه مطمئن نیست زیرا اگر جواب ۱۶۶۰۷۵۲ می بود باز نتیجه درست در

می آمد چه فقط جای ارقام تغییر کرده است

aritmétique (cours Moyen) E. cazes P: 96

رك .

مال

مال در ریاضی قدیم اصطلاح مشهوری بوده است. در فرهنگها نوشته اند که مال

همان مجذور است با این تفاوت که مال در جبر و مقابله بیشتر بکار می رود و مجذور در

حساب یا عددیات (آندراج). مال را به اموال جمع می بسته اند و اموال به معنی

مجذورات بوده است. خوارزمی یکی از معادلات جبری را این طور بیان کرده است
 « اموال و جذور تعدل عددا » (حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر ص ۱۱۴) یعنی

$$x^2 + bx = a$$

همچنین مال مال یا مال المال به معنی قوه چهارم بوده است. بنا بر این اگر مجهول را به x نمایش بدهیم مال x^2 و مال مال x^4 می شود.
 بنا بر این اگر مال به معنی مجذور باشد با Carrée فرانسه و Square انگلیسی معادل است.

برای روشن شدن معنی اصطلاح مال و مشتقات آن باید به این مثال توجه کرد:

در ۲ ضرب شده و نسبت $\frac{1}{4}$ است در ۳ ضرب شده و نسبت $\frac{1}{9}$ است

واحد	۱	۱
جذر	۲	۳
مال	۴	۹
کعب	۸	۲۷
مال المال	۱۶	۸۱
مال الکعب	۳۲	۲۴۳
مکعب الکعب	۶۴	۷۲۹

(نقل از حاشیه شماره ۳ ب که ظاهراً یکی از دارندگان نسخه از کتب جبر

قدیم نقل کرده است) که تقریباً در ریاضی جدید چنین است :

شیء ، جذر ، ضلع	مجهول	x
قوه دوم	مال	x^2
قوه سوم	کعب	x^3
قوه چهارم	مال مال	x^4
قوه پنجم	مال کعب	x^5
قوه ششم	کعب کعب	x^6

(حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر ص ۱۲۳)

ظاهراً لفظ لاتینی کنسوس Censos به معنی (ثروت) که در اروپای قدیم به همان

منظور بکار می رفته از تسمیه مال عربی یا شیء است (حکیم عمر خیام تألیف آقای دکتر

مصاحب ص ۱۱۲). اما در شماره کلمه مال در موارد مختلف بکار رفته است: در تقسیم

مال یا سطر مال (سطر المال) به معنی مقسوم یا عدد مفروض آمده است و در مبحث کعب

و جذر نیز مال کعب (سطر مال) به معنی عدد مفروض بکار رفته است. ظاهراً مال گاهی

به معنی مطلق مقدار استعمال می شده است. در یکی از مسائل فخری تألیف ابوبکر محمد

حاسب کرخی (متوفای ۴۲۰ ه. ق) کلمه مال به همین معنی آمده است: «مال ضربته فی نفسه عاد اربعة امثال...» (حکیم عمر خیام ص ۱۱۳ ج و ص ۷-۱۰۶)

تقسیم

در باب دهم کلیاتی است درباره تقسیم. به جای تقسیم قسمت آمده است و آن را مؤلف به بخشیدن تفسیر و ترجمه کرده است.

در مورد کلمه بخشیدن و مشتقات آن مثل بخشش که در شمارنامه آمده است این بحث ضرورت دارد که کلمه بخشیدن را بعضی با پ صحیح می دانند. مرحوم بهار نوشته است بخشیدن به معنی قسمت کردن است (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۶۲).

در لجه مشهدی بین بخش و پخش در معنی تفاوتی هست. اولاً بخش را به فتح ب و کسر خ تلفظ می کنند Baxesh (آکسان روی کسر خ است) و پخش را به فتح پ و سکون خ و ش : Paxsh. بخش به معنی تقسیم است مثلاً می گویند بخش کن یعنی تقسیم کن یا پسر بخش یعنی به قدر سهم و قسمت یک پسر و لی بخش معنی گسترده و پهن دارد مثل «بخش زمین شد» یعنی روی زمین به «دراز افتاد» یا می گویند «دماغ پخشی دره» Demâgh e - Paxshy dera یعنی دارای بینی پهن و خوابیده است.

در برهان قاطع و حواشی آقای دکتر معین بخش باب است نه پ و حتی در ریشه پهلوی آن پ نیست.

در شمارنامه بخشیدن، ببخشیم، بخش می کنیم و نظایر آن زیاد آمده است و همه جا باب است نهایت چون کاتب به رسم قدیم بین ب و پ فرقی نگذاشته است و کلماتی از قبیل پیدا و پدید را با ب نوشته است نمی توان در این زمینه از متن استفاده ای کرد.

اما اصطلاحاتی که برای تقسیم آمده است عبارتند از: قسمت و بخشیدن به جای تقسیم، مال مقسوم و به تعبیری سطر مال به جای مقسوم یا عدد مفروضی، که می خواهیم تقسیم بکنیم.

حاصل من القسمه عبارتست از خارج قسمت و مقسوم علیه نیز اصطلاح خاصی ندارد. این اصطلاحات تا اندازه ای دشوار و نامأنوس تلقی شده است به همین جهت بزودی تغییر کرده است چنان که قوشچی می نویسد: «عدد اول را مقسوم خوانند و ثانی را مقسوم علیه و ثالث را خارج قسمت» (رساله حساب نسخه مورخ ۹۵۹ نگارنده: ۸ ب)

بعد از تعاریف، مؤلف در همین باب (دهم) قاعده تقسیم را شرح داده و مثالی ذکر

کرده است. بر حسب این قاعده باید مقسوم را بالا نوشت و مقسوم علیه را زیر مقسوم به طوری که اولین رقم سمت چپ هردو زیرهم واقع شود مثلاً برای تقسیم ۹۸۸۶۵۰۴ بر ۹۰۹ ترتیب نوشتن اینست : $۹۸۸۶۵۰۴ : ۹۰۹$

خارج قسمت را روی مقسوم باید نوشت و هرچه عمل تقسیم پیش می رود و از مقسوم برداشته می شود دوباره باید مانده مقسوم را نوشت . تقسیم از طرف چپ شروع می شود و از تقسیم اولین رقم مقسوم بر اولین رقم مقسوم علیه خارج قسمت بدست می آید.

$$۹ \text{ بر } ۹ = ۱$$

$$۱ \times ۹۰۹ = ۹۰۹$$

$$۹۸۸ - ۹۰۹ = ۷۹$$

پس از مقسوم باقی می ماند ۰۷۹۶۵۰۴ و بالای آن باید نوشت ۱ (اولین رقم خارج قسمت) بعد می رسمیم به ۶ در مقسوم که بر ۹ قابل قسمت نیست پس خارج قسمت نداریم و صفر است لذا روی ۶ باید نوشت صفر:

۱۰

$$۰۷۹۶۵۰۴$$

بعد ۸ بدست می آید زیرا ۷۹ شامل هشت ۹ می تواند باشد .

$$۸ \times ۹ = ۷۲$$

$$۷۹ - ۷۲ = ۷$$

پس از مقسوم می ماند ۷۶۵۰۴ که چون از آن ۷۲ کاسته شود باقی می ماند ۶۹۳۰۴ و رقم دوم خارج قسمت ۷ است . بعد رقم ۷ بدست می آید .

$$۷ \times ۹ = ۶۳$$

$$۶۹ - ۶۳ = ۶$$

می ماند :

$$۶۳۰۴ -$$

$$۶۳$$

$$\hline ۵۶۷۴$$

$$۶ \times ۹ = ۵۴$$

$$۵۶ - ۵۴ = ۲$$

$$۲۷۴ -$$

$$۵۴$$

$$\hline ۲۲۰$$

و بعد رقم ۶ بدست می آید

باقی می ماند :

بدین ترتیب خارج قسمت ۱۰۸۷۶ و مانده تقسیم ۲۲۰ است .
قوشچی در رساله حساب خود عمل تقسیم را در جداولی منعکس کرده است مثلاً
در تقسیم ۲۳۴۸۰۶ بر ۵۷۹ جدول نهایی چنین است :

۵ ۰ ۴					
۶	۰	۸	۴	۳	۲
				۰	۲
				۲	
		۶		۲	
		۲			
		۳			
	۶	۰	۲	۳	
		۶	۰	۲	۳
				۵	۲
				۷	
				۳	
		۵			
		۵		۲	
		۴			
		۱			
		۱			
۹ ۷ ۵					

(نقل از رساله حساب قوشچی ، نسخه خطی مورخ ۹۵۹-۱۰۹۵)
چگونگی تنظیم این جدول روشن است . سه عدد ۹۷۵ را به ترتیب در ۴
که اولین رقم مقسوم علیه است ضرب می کنیم . این سه عدد از تقسیم ۴۸۳۴۲۳
بر ۴ بدست آمده اند . در نتیجه ۳۶۲۸۰۲ بدست می آید که به ترتیب در خانه های

جدول نوشته می‌شود و مانده هرستون بدست می‌آید ۳۲۰۶ بعد بابت صفر - رقم دوم خارج قسمت - این اعداد را یک‌خانه به‌طرف چپ می‌بریم و باز اعداد ۹۰۷۵ را مرتب‌در ۵ - رقم آخر مقسوم‌علیه - ضرب می‌کنیم ۴۵ و ۳۵ و ۲۵ بدست می‌آید که هر یک را در خانه خود می‌نویسیم و کم می‌کنیم مانده تقسیم ۱۱ و خارج قسمت ۴۰۵ می‌شود.

با و به

درثر قدیم « با » برای بیان علت بکار می‌رفته و همان معنی به امروز را داشته است. (برای شواهد ر.ک. سبک‌شناسی ج ۱ ص ۳۸۷). وقت است که دور با سر آید یعنی به سر آید. یاد رشر رئیس حسن اسمعیلی با سر شوبه معنی برگشتن به اول و به اصطلاح رد در بدیع است (مقدمه دیوان‌ظهير فاریابی چاپ مشهد صفحه شصت و سه و شصت و چهار) در عبارت « با جانب » شمارنامه نیز با به معنی به است یعنی به جانب. در بعضی از متون قدیم اشکال دیگر با نظیر واء فا دیده می‌شود ولی در شمارنامه از این نوع کلمات نشانی نیست. ر.ک. المصادر زوزنی ج ۱ فاطر تولیدن (ص ۲۳۲) فا پوشیدن (ص ۲۶) فا رسیدن (۱۱۲) و شرح مطلب در تعلیقات آن کتاب ص ۴۳۷. دیگر از مختصات نثر قدیم که در شمارنامه نیز دیده می‌شود آمدن ب بر سر افعال و اسماء است. این ب را بای تأکید یا بای زینت خوانده‌اند و مرحوم بهار عقیده داشته است که افاده معنی تأکید دارد (سبک‌شناسی ج ۱ ص ۳۳۲). در هر حال استعمال آن در متون جنبه عام دارد و موارد متعددی از آن در شمارنامه دیده می‌شود: برقتیم (ص ۶۴ به معنی کم کردیم) بنهیم (ص ۸۲ ایضاً)، بزیدیم (ص ۶۰ یعنی ضرب کردیم)، بیخشیم (ص ۵۶ از بخشیدن به معنی قسمت کردن)، بنمودیم (ص ۵۱ از نمودن = ارائه دادن، نشان دادن و غیره)، بدو مرتبه بار است نقل کردیم (ص ۴۰) و دیگرها.

در کتیبه‌های هخامنشی Rādey بعد از کلمه‌ای که آمده علت و سبب را بیان کرده است و ریشه آن « راد » یا « راذ » در اوستا دیده می‌شود. در پهلوی به صورت Rāy (رای) بعد از کلمه بر طبق معنی اصلی خود برای بیان مفهوم علت بکار می‌رفته است. در فارسی دری نیز معنی علت و سبب را حفظ کرده است چنان‌که در ترکیب برای او محسوس است و به این معنی در آثار ادبی قدیم فراوان دیده می‌شود: ملک نیارست بیماری را یعنی علت بیماری را. از اینجا معنی جزو را توسعه پیدا کرده و به معنی تعلق و علاقه آمده است چنان‌که وقتی گفته می‌شود او را کتابی است یعنی کتابی به او تعلق دارد. در فارسی دری معمولاً را با مفعول صریح یا مفعول له می‌آید ولی ممکنست مفعول صریح دارای علامت را نباشد و غالباً وقتی که مفعول معرفه باشد با را همراه است. اگر بگویم کتاب را خریدم یا کتاب خریدم بین معنی آنها تفاوت دقیقی خواهد بود: کتاب را

خریدم یعنی کتاب معین و معلومی را خریدم ولی کتاب خریدم نشان می دهد که آنچه خریداری شده کتاب بوده است. مرحوم بهار می نویسد را - رای پهلوی = برای - از اختصاصات شرقدیم است و را علامت مفعول له و مفعول بی واسطه است و گاهی به جای به و برای یا تأکید معنی و گاهی بعد از مفعول بی واسطه و احیاناً زائد و بدون هیچ مقصودی استعمال شده است (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۹۸) در شمارنامه هر دو صورت جمله بدون «را» و با «را» دیده می شود: «پس مرتبه زیرین به یکمرتبه باراست نقل کردیم» (ص ۲۳) «وما عمل جذر بیرون آوردن باز نماییم» (ص ۲۷)، «پس این عدد آحاد زیرین را مضاعف کنیم» (ص ۲۸)، «پس سطر بالا بین را بصورت آحاد برهم گرفتیم» (ص ۲۰) در بعضی از آثار ادبی قرون ۴-۶ پیش از مفعول صریح کلمه مر دیده می شود که افاده تأکید یا تصریح می کند. این کلمه که ریشه آن بدرستی معلوم نیست و به نظر بعضی از مر (آمار = شمردن) مشتق شده است در شمارنامه دیده نمی شود و ظاهراً استعمال آن در همه متون قدیم عام نیست.

التفات

در جمله «میزان وی نیز بر گیرد و در میزان مقسوم علیه ضرب کنیم» (ص ۲۵) و جمله «چون سطر مال و سطر مقسوم علیه بنهیم میزان سطر مال بر گیریم یعنی اعداد آنرا بصورت آحاد برهم گیرد» (ص ۲۵) التفات است از سوم شخص به اول شخص و به عکس یا به قول ادبا «الالتفات من الغیبه الی المتکلم و بالعکس» (انوار الربیع چاپ سنگی ص ۱۲۲).

التفات از صنایع مشهور ادبی بوده و حکم هنری را داشته است. در شعر فارسی به ویژه در قصائد مدحی صنعت التفات بکار رفته است و شعرا در اوج گرفتن مدح ممدوح را مورد خطاب قرار می داده اند و از این راه تأثیر بیشتری به سخن خود می بخشیده اند. نمونه التفات از مغایب به مخاطب در شعر شمس طبسی دیده می شود. ر.ک. دیوان شمس طبسی چاپ مشهد ص ۷۵ و شرح مطلب در تعلیقات ص ۲۸۵. برای انواع التفات - مخصوصاً در ادب عرب - ر.ک. انوار الربیع فی انواع البدیع صدرالدین مدنی ص ۱۱۸ به بعد.

میزان قسمت

منظور امتحان تقسیم است به طریقه نه نه. در مثال باب دهم ۹۸۸۶۵۰۴ را بر ۹۰۹ تقسیم کردیم خارج قسمت ۱۰۸۷۶ شد و ۲۲۰ باقی ماند حال اگر نه نه طرح کنیم به ترتیب ۹۰۴ و ۴۰۴ بدست می آید که چون ۴ را ۹ ضرب کنیم و با ۴ جمع کنیم ۴۰ می شود که به حساب نه نه ۴ می ماند پس ۴ = ۴ میزان.

اصم و منطق

منطق - بروزن محسن - در لغت به معنی گویا و «کلام کننده» است (آندراج). اصم به فطحین و تشدید میم یعنی کروناشنوا (غیاث). در اصطلاح ریاضی به عددی که جذر کامل داشته باشد منطق می گویند و اگر نداشته باشد اصم. در بعضی از کتابهای ریاضی به جای منطق و اصم گویا و گنگ استعمال شده است (حساب وزارتت کلاس دوم دبیرستان) تعریفی که طبری از اصم در شمارنامه کرده نیز در همین زمینه است: «اصم آن باشد که از و باقی ماند و این جذر اصم را بیرون نشاید آوردن» (ص ۱۰۲).

شادی آبادی در شرح بیت خاقانی: «جذر اصم هشت خلد سخت بود جذر هشت - تیغ تو و هشت خلد هندو و جذر اصم» متعلق به قصیده خاقانی به مطلع: گر نه شب از عین عید ساخت طلسمی بخم» (دیوان خاقانی به کوشش آقای دکتر سجادی ص ۲۶۱) چنین نوشته است: «جذر را در حساب انواع است. اما جذر منطق آنست که عددی را در نفس (اصل: نقش) آن عدد ضرب کنند آنچه حاصل آید آنرا معذور و مال خوانند و عدد مضروب را جذر گویند چنانکه مثلاً سه عدد هم در سه ضرب کنند نه عدد حاصل گردد و سه عدد را جذر خوانند و نه عدد معذور و مال گویند و معلوم شود که جذر نه عدد و سه عدد دست و همچنین جذر شانزده عدد چهار عدد است. اما جذر اصم آنست که از و هیچ مخرج نخیزد چنانکه عدد هشت مخرج ندارد یعنی عدد آنچنان نیست که چون آن در نفس خود ضرب کرده شود از آن ضرب هشت عدد حاصل گردد و کشیدن جذر اصم سخت مشکل است از آن که درو اجزای کسر (یا: کثیر) می مانند و درست نمی آید و بعضی هندوان که در حساب کامل اند بمشقت بسیار جذر اصم بتقریب بیرون می آرند نه تحقیق و اهل حساب اسلام در و مشغول نشوند»

(شرح دیوان خاقانی به خط عبدالرشید - نسخه کتابخانه آستانه مشهد ش ۸۸۰۱)

به اعتقاد قدما کسی جز ذات پروردگار از جذر اصم آگاه نیست و تحریم استخراج جذر اصم که شادی آبادی اشاره کرده است ناظر به همین مطلب است. سبحان الله من لا یعلم جذر الاصم (شرح انوری). مسأله دشواری جذر اصم یکی از مضامین شاعرانه قدیم بوده است و بسیاری از شعرا مخصوصاً آنها که در ریاضی دست داشته اند این مضمون را در شعر آورده اند: انوری، خاقانی، ظهیر فاریابی و شمس طبسی:

در باب هنر گرچه ضمیر تو غیورست چندین گره از بهر چه بر جذر اصم زد

(دیوان شمس طبسی چاپ مشهد ص ۲۶)

خطاب به ممدوح دانشمند است و در ضمن مدح او.

اما در مورد این که چرا جذراصم می گویند در صورتی که اصم به معنی کراست و در مقابل منطق یا گویا باید گنگ گفت نه کرا، صاحب غیاث چنین نوشته است اگر چه اصم بفتحین بمعنی کرو ناشنواست لیکن چون کرامادرزاد را گنگی لازمست معمولا مجازاً بمقابلۀ منطق که بضم میم و کسرطای مهمله بمعنی گویاست لفظ اصم بمعنی گنگ مستعمل میشود و جذر اصم محض مقابلۀ منطق است والا جذراصم سالم را موجود نیست این مطلب در شعر هم سرایت کرده است و شعرای قدیم از مناسبات لفظی اصم استفاده کرده اند .

ظهر فاریابی گوید :

در نگنجد سخن او ز لطایف بحساب زین سبب حکم کری لازم جذراصم است
(دیوان ظهر فاریابی چاپ مشهد ص ۴۹)

باب سیزدهم بیرون آوردن جذر

منظور از بیرون آوردن استخراج یا گرفتن است و امروز بیشتر در حساب گرفتن گفته می شود. در این باب فقط قاعدۀ جذراعداد درست بیان شده است و جذراعداد مرکب یا کسری را مؤلف در باب دیگری شرح داده است (باب چهاردهم و پانزدهم از فصل سوم) و اسم آن را جذر به اصفار و کعب به اصفار گذاشته است.

مؤلف عددهای درست را به دودسته تقسیم کرده است: اعدادی که جذر کامل دارند و اعدادی که ندارند یا به اصطلاح منطق و اصم بعد اول جذراصم و سپس جذر منطق را شرح داده است .

برای جذراصم عدد ۴۵۹۰۷۲ را مثال زده است و برای جذر منطق عدد ۲۲۸۰۱ عدد مفروض را مال نامیده است و این طور گفته است که باید مال را از طرف راست به جذرو لاجذر تقسیم کرد یعنی رقم اول جذراست و رقم دوم لاجذر رقم سوم جذرو چهارم لاجذر الی آخر .

بنا بر این در عدد ۴۵۹۰۷۲ اعداد جذر عبارتند از ۲ و ۵ و لاجذرها ۴۹ و ۷ و در عدد ۲۲۸۰۱ جذرها ۲ و ۸ و ۱ و لاجذرها ۲۰ اما ترتیب گرفتن جذر مثل قاعدۀ ای است که امروز در حساب عمل می شود با اندک تفاوتی در طرز نوشتن و محاسبه عددها: در عدد ۴۵۹۰۷۲ جذر ۴۵ می شود ۶ که چون مجذور کنیم ۳۶ خواهد شد و از ۴۵ تفریق می شود و باقی می ماند ۹ (۴۵ - ۳۶ = ۹) پس از عدد ما باقی می ماند ۹۹۰۷۲ بعد ۶ را دو برابر می کنیم ۱۲ = ۶ × ۲ و زیر مال یعنی ۹۹۰۷۲ می نویسیم و عددی پیدا می کنیم که اگر جلوی ۱۲ بنویسیم و در آن ضرب کنیم از مال قابل تفریق باشد آن عدد ۷ است .

$$۹ - ۷ = ۲$$

پس از مال باقی می ماند 290.72 بعد 7 را دو برابر می کنیم $14 = 7 \times 2$ و از مال کم می کنیم می شود 150.72 سپس 7 را مجذور می کنیم 49 و از مال کم می کنیم 101.72 باقی می ماند. می رسم به رقم آخر جذر طبق همان قاعده باز 7 می شود این 7 را از مال کم می کنیم.

$$\begin{array}{r} 101.72 \\ 7 \\ \hline 3172 \end{array}$$

بعد 7 را در 3 ضرب می کنیم (مانده 710) می شود $21 = 3 \times 7$ از مال کم می کنیم.

$$\begin{array}{r} 3172 \\ 21 \\ \hline 1072 \end{array}$$

بعد همان عدد 7 را در 4 (عددی که در عمل قبل بدست آمده بود) 347 زیر مال ضرب می کنیم $28 = 4 \times 7$ و از مال کم می کنیم.

$$\begin{array}{r} 1072 \\ 28 \\ \hline 792 \end{array}$$

و باز 7 را در رقم آخر (347) ضرب می کنیم $49 = 7 \times 7$ و از مال کم می کنیم

$$\begin{array}{r} 792 \\ 49 \\ \hline 743 \end{array}$$

بنابراین جذر 459.72 می شود 677 و 743 باقی می ماند.
برای جذر منطق عدد 2280.1 نیز نظیر همین کارها را باید کرد: جذر می شود $101 = 12$ بنابراین از مال کم می کنیم 1280 بدست می آید. رقم دوم جذر 5 است

$$\begin{array}{r} 5^2 = 25 \\ 25 \times 5 = 125 \\ 1280.1 \\ 125 \\ \hline 30.1 \end{array}$$

از مال تفریق می کنیم.

$$\begin{array}{l} 5 \times 2 = 10 \\ 1 + 2 = 3 \end{array}$$

به جای ۵ باید صفر گذاشت ۳۰ و بعد عددی پیدا کرد که اگر در جلوی ۳۰ گذاشته و ضرب شود قابل تفریق از مال باشد آن عدد ۱ است .

$$\begin{array}{r} 301 \times \\ 1 \\ \hline 301 \end{array}$$

$$301 - 301 = 0$$

پس جذر مانده ندارد و جواب ۱۵۱ است .

باب چهاردهم میزان جذر

همان امتحان نه نه است. مثلاً جذر عدد ۴۵۹۰۷۲ شده بود ۶۷۷ و ۵ باقی مانده بود ۴۵۹۰۷۲ به حساب نه نه می شود $27 = 2 + 7 + 0 + 9 + 5 + 4$ که مساوی است با ۹ و عدد ۶۷۷ را که نه نه طرح کنیم $20 = 2 + 7 + 7$ می شود $20 = 2 \times 9 + 2$ یعنی ۲ و مانده هم که ۵ است. برای امتحان ۲ را مجدور می کنیم $4 = 2 \times 2$ و با مانده جمع می کنیم .
 $4 + 5 = 9$
 پس میزان است $9 = 9$

حذف فعل و ایجاز

دیگر از شواهد که بر کهنگی اثر کتاب دلالت دارد حذف فعل است . گاهی فعل باقرینه در جمله حذف و در نتیجه نثر زیبا تر شده است: «در دو ضرب کنیم و در نفس خویش» (ص ۳۱) همچنین غالباً جمله ها کوتاه و عبارت ها موجز است. مقدمه کوتاه یا دیباچه کتاب نشان می دهد که در نثر قدیم کلمات تاجه اندازه حساب شده و دقیق بکار رفته است و نویسندگان از آوردن جمله های طولانی و بکار بردن صنایع متکلف ادبی و لفظی های بیهوده تاجه حد پرهیز داشته اند .

رفتن

رفتن و مشتقات آن نظیر برقتیم (ص ۲۲) ، برویم (ص ۲۱) ، میرویم (ص ۲۱) (متعدی) به معنی کم کردن و تفریق مکرر آمده است . «واز سطر مال برقتیم» یعنی از عدد جذر گرفتنی کم کردیم . و استعمال رفتن به این معنی تازگی دارد .

باب پانزدهم و شانزدهم

در باب پانزدهم شرح مختصری است در تعریف کعب و مکعب . مؤلف مثالی زده

است عدد ۴ را به قوه سه رسانده $۴ \times ۴ \times ۴ = ۶۴$ و توضیح داده است که ۴ را کعب و ۶۴ را مکعب می گویند.

کعب یا ریشه سوم معادل *racine Cubique* فرانسه است.

در باب شانزدهم قاعده «بیرون آوردن کعب» و به اصطلاح حساب استخراج کعب ذکر شده است. قاعده ای که در شمارنامه برای کعب بیان شده است تا اندازه ای پیچ در پیچ و خسته کننده است. خلاصه اینکه عدد مفروض را باید از طرف راست سه رقم سه رقم جدا کرد. مؤلف اسم این سه رقم را کعب و لا کعب گذاشته است یعنی رقم اول کعب است و دو رقم بعد هر کدام لا کعب. نکته دیگر اینست که باید بالای عددی که می خواهند کعب آن را بگیرند یک ردیف صفر گذاشت و در زیر عدد دو ردیف صفر و نتیجه محاسبات را بتدریج در این ردیفها و در جای خود نوشت. اما قاعده گرفتن کعب اینست که اولین رقم کعب را که پیدا کرده ایم در ردیف بالا و روی کعب آخر می نویسیم و همین عدد را در زیر سطر سوم در جای خود می گذاریم (مثلاً در مثالی که ذکر شده است این عدد ۲ است) بعد این دو عدد را در هم ضرب می کنیم $۲ \times ۲ = ۴$ و جواب را در سطر سوم می نویسیم.

بعد عدد اولی را (یعنی ۲) در عدد سطر سوم (۴) ضرب می کنیم $۲ \times ۴ = ۸$ و حاصل ضرب را از عدد مفروض که می خواهیم کعب آن را بگیریم کم می کنیم. در مثال کتاب عدد ۱۶۱۳۰۱۲۸ بوده است که وقتی تفریق کنیم $۸ - ۱۲$ باقی می ماند ۰۳. بعد عدد زیری را دو برابر می کنیم و در عدد بالا ضرب می کنیم و باز بر سطر سوم اضافه می کنیم و عدد بالایی را بر عدد مضاعف کرده زیری اضافه می کنیم و نظیر این اعمال را برای ارقام دیگر عدد مفروض انجام می دهیم.

در شمارنامه دو مثال برای کعب ذکر شده است یکی ۱۶۱۳۰۱۲۸ برای اصم و دیگر ۵۲۳۶۰۶۶۱۶ برای منطق.

راه گرفتن کعب این دو عدد تقریباً شبیه یکدیگر است و طریقه ای که برای کعب منطق بیان شده است واضح تر و مختصر تر است. در کعب منطق باز باید عدد را به ارقام سه تایی: کعب و لا کعب و لا کعب تقسیم کرد و اولین رقم کعب را پیدا کرد و این عدد را در سطر بالا و زیر نوشت و در هم ضرب کرد و حاصل را از عدد مفروض تفریق کرد. سپس عدد که در سطر چهارم نوشته شده است دو برابر می کنند و نتیجه را در عدد اولیه ضرب می کنند و بر عددی که در سطر سوم نوشته اند اضافه می کنند و دوباره عدد اول را بر آنچه دو برابر کرده اند می افزایند و این عمل را برای ارقام دیگر ادامه می دهند.

در مقام مقایسه طریقه شمارنامه با آنچه در حساب جدید می شود اختلافهایی بنظر می رسد. اگر رقم اولیه کعب *g* و رقم امتحان کردنی *p* فرض بشود عبارتهای

۱۰۰×۳a (یعنی دوصفر جلوی سه برابر مجذور می گذارند) و ۱۰×b×۳a (سه برابر رقم اولیه کعب در رقم امتحان کردنی ضرب می شود و بعد يك صفر در جلوی جواب) و b^۲ (مجذور عدد امتحان کردنی) را جمع می کنند. اگر این حاصل جمع از عدد اولیه تفریق شد معلوم می شود عدد انتخاب کردنی درست انتخاب شده است و الا يك واحد کمتر حساب می کنند. در شمارنامه بحثی از سه برابر نیست ولی به جای گذاشتن دو صفر یا يك صفر در جلوی عبارتهای جزء این طور پیشنهاد شده است که اعداد را دورقم یا يك رقم به طرف راست انتقال می دهیم بدیهي است در ضمن این انتقال در مرتبه و وظیفه اعداد تغییری حاصل می شود و این تغییر نظیر گذاشتن دوصفر یا يك صفر است.

دیگر این که در حساب جدید طریقه استخراج کعب از اعداد صحیح و اعشاری با هم فرق دارد و به جای منطق و اصم گاهی کامل و تقریبی گفته می شود. رك حساب مترجم همایون جلد سوم صفحه ۴۱۸ تا ۴۳۰.

پارها

در قدیم کلمات مختموم به های غیر ملفوظ یا مختمنی را وقتی به ها جمع می بسته اند های آخر کلمه را نمی نوشته اند بنا بر این پارها جمع پاره است: پاره ها، نظیر نامه ها و جامه ها است که در کتب قدیم دیده می شود. دستور نویسان اخیر معتقدند که برای رفع اشتباه بهتر است های این نوع کلمات را ظاهر کرد: نامه ها، جامه ها و امثال آن. در التفهیم بیرونی نیز پاره ها آمده است ولی اظهار نظر در باره رسم الخط آن به علت این که مصحح رعایت نسخه اصل را نکرده است میسر نیست (التفهیم صفحه ۴۰ و ۴۱).
کلمه پاره در پهلوی Pârak (قطعه) بوده است. در اوستا Pâra (وام ؟) پاره به معنی قطعه و پار مخفف آنست.
شمسی طبسی گوید: دلی زفرقت دیدار تو بصد پاره (دیوان شمس طبسی ص ۱۲۸) و در جای دیگر: بر تن خورشید کرد قرطه زر پار پار - ایضاً ص ۴۱).

صفت مفعولی

اسم مفعول به صورت صفت مفعولی یا وجه وصفی در متون قدیم زیاد دیده می شود. شعرای قدیم گاهی اسم مفعول را در قوافی اشعار ردیف می کرده اند. خاقانی در بسیاری از قصائد خود این کار را کرده است. از جمله: شده، انگيخته، ريخته، آمده، داشته (رك ۰ دیوان خاقانی بکوشش آقای دکتر ضیاء الدین سجادی صفحه ۳۷۷-۳۸۸-۳۸۲) و شمس طبسی گوید: دای زچشم جویبار حسن عبهر یافته، (دیوان شمس طبسی چاپ مشهد ص ۶۶).

حافظ گوید: زلف آشفته و خوی کرده و خندان لب و مست (دیوان حافظ - قزوینی ص ۲۶) در شمارنامه وجه وصفی یا صفت مفعولی تا اندازه ای دیده می شود: يك منزل فروزیر آمده (ص ۸۶)، «برشش زیرین دوتا کرده، افزودیم» (ص ۳۹) که در این نمونه ها به صورت صفت است و در عبارت: «عدد اول را مضاعف کرده ضرب کنیم» (ص ۴۱) شکل وجه وصفی دارد.

نمودن

نمودن (پهلوی Nimûtan) به معنی نشان دادن، اظهار کردن و ارائه دادن است (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع). مرحوم بهار نیز عقیده دارد که نمودن در ثر قدیم به معنی حقیقی فعل که ارائه دادن، نشان دادن و آشکار ساختن باشد، آمده است (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۲۰).

چنان نمودن که مرا (کشف الاسرار در تفسیر کنت کنزاً مخفیاً)
بنمای رخ که باغ و گلستانم آرزوست (کلیات شمس ج ۱ ص ۲۵۵)
تا بتحقیق مرا منزل و ره ننمایی

(شمس الحقایق چاپ عکسی اردوبادی ص ۲۵۶)
پیوسته زهره طرب انگیز عارض او در راه خویش قافله جان بما نماید
(دیوان شمس طبسی چاپ مشهد ص ۳۴)
اما نمودن گاهی به معنی کردن نیز آمده است و این که بعضی تصور می کنند استعمال نمودن به معنی کردن از بدعتهای دوره اخیر است صحیح نیست
مسعود سعد: «منت نهاد هر که نمود احسان» یا «خردم نمود گردش چرخ چو آسیا»
بیهقی: «رو باهان رازهره نباشد که از شیر خشم آلود که صید گوزنان نمایند»
(دیوان شمس طبسی به اهتمام تقی بینش - تعلیقات ص ۳۰-۲۲۹)
در شمارنامه نمودن به معنی نشان دادن و ارائه دادن آمده است: «چنانك بنمودیم» (ص ۵۱) یعنی نشان دادیم یا ارائه دادیم.

نهادن صحاح و کسور

کلمه نهادن به طوری که پیش از این اشاره شد به معنی وضع و قرار دادن و به تعبیری نوشتن است. منظور از نهادن صحاح و کسور اینست که کسرها چطور باید نوشت. کسر متعارفی شامل صورت و مخرج است و ممکنست عدد درست نیز داشته باشد در شمارنامه به جای عدد درست عدد صحاح و به جای صورت «جزو» بکار رفته است و مخرج اسم دیگری ندارد.

(در رساله حساب قوشچی والتفهیم نیز مخرج است)
ترتیب نوشتن اینست که يك خط قائم کوتاه می کشند و اول عدد درست و بعد صورت
و در آخر مخرج را می نویسند

عدد صحاح	(عدد درست)
جزو	(صورت کسر)
مخرج	(مخرج کسر)

مثلاً $\frac{4}{5}$ این طور نوشته می شود

۴	
۲	
۵	

در موردی که عدد درست نداشته باشیم بجای آن صفر باید گذاشت مثلاً کسر $\frac{1}{4}$ را
باید این طور نوشت :

۰	
۱	
۲	

دانگ

دانگ کلمه ای است فارسی که در اصل به معنی دانه بوده است (پهلوی $dāng =$ دانه) عربها آن را معرب کرده و دانق گفته اند (برهان قاطع با حواشی آقای دکتر معین). تلفظ دانق در عربی به صورتهای مختلف ضبط شده است: به سکون یا به کسرن (ایضاً - قاموس) و گاهی به فتح ن (المنجد). جمع دانق، دوانق و دوانیق استعمال شده است (قاموس - المنجد) و شاید داناق نیز بیاید (بحرالجواهر)
امروز دانگ در خط و آواز و خانه و ملک و زمین گفته می شود و منظور غالباً سدس یا شش يك است مثلاً به خانه در بست «شش دانگ» گفته می شود یا کسی که خیلی بلند بتواند بخواند می گویند «شش دانگ» می خواند. در گذشته مورد استعمال این کلمه بیشتر در مورد وزن بوده است. محمد بن مؤمن استرآبادی که در باره مقیاسات اسلامی مطالعه دقیقی داشته است دانگ را معادل (هشت حبه = جو) گرفته است که تقریباً ۴ نخود می شود (در اصطلاح قدیم تسویاطسوج) و چون هر تسو $20/77$ گرم (تاریخ مقیاسات و نقود در حکومت اسلامی ص ۵۴) حساب شده است يك دانگ عبارت از $83/08$ گرم خواهد بود.

نوشته استرآبادی درباره دانگ چنین است :

«از وزن‌ها که بحسب مشهور اعتبار آورده اند دائق است که بفارسی دانگ گویند و آن مقدار هشت حبه است چنانچه در قاموس و صحاح و غیر آن مذکور است و در بعضی کتب لغت برین وجه مذکور است که دائق نزد اهل یونان مقدار دو خر نوب است و آن نیز بنا بر آنکه در بیان خر نوب مذکور شد، موافقت بکلام صاحب صحاح و قاموس. پس نزد اهل یونان دائق مقدار هشت جو بود و دائق را یوزنها که گذشته است نسبت ظاهراًست برین وجه که حبه هشت یک او خواهد بود و تسو چهار یک او و قیراط بمعنی مشهور، نصف او»

(رساله مقداریه ص ۴۱۴ فرهنگ ایران زمین دفتر ۱- ۴ ج ۱۰)

دانگ در مورد پول نیز استعمال می شده است. در المنجد دائق را سدس درهم نوشته اند و قوشچی در رساله حساب خود دائق را برای دینار آورده است (رساله

حساب مورخ ۹۵۹-۱۷۷ ب) در شمارنامه دانگ معادل $\frac{1}{4}$ آمده است و حکم واحد جزء را دارد: دو جزو از دوازده جزو که دانگی باشد (ص ۸۲) و در عبارت دیگر به تصریح: «یک جزو از شش جزو دانگ باشد» (ص ۴۸). ترکیبات دانگ: پنج- دانگ، نیمدانگ، چهار دانگ و نیم در شمارنامه دیده می شود.

تسو

زمخشری در مقدمه الادب تسوی آورده است (مقدمه الادب گرد آورده آقای امام ج ۱ ص ۳۷۹ ح) در کتب عربی و نویسندگان عربی نویس، تسوج دیده می شود که مررب تسو یا تسوی است. هروی تسوج برون فروج (به فتح ف و با تشدید ر) ضبط کرده است (بحرالجواهر) و در قاموس نیز چنین است. در رساله حساب قوشچی جمع تسوج، تسوجات آمده است.

(رساله حساب مورخ ۹۵۹-۱۷۷ ب- ۱۸ آ) و جمع آن را طسا سیح نیز ذکر کرده اند (مقدمه الادب ج ۱ ص ۳۷۹). تسو از اجزاء دانگ و یا بطور کلی از آحاد فرعی و

جزئی بوده است. مقدار آن را فیروز آبادی $\frac{1}{4}$ دانگ «ربع دائق» نوشته است. محمد بن مؤمن می نویسد: «از دوازده مذکور تسوج است که بفارسی تسو گویند و وزن او مقدار دو جو میانه باشد چنانچه در صحاح و قاموس و قرابادین قلاسی نیز از کتب مذکور است. پس حبه نیم تسو باشد و نسبت او بباقی اوزان که زیاده برویند معلوم خواهد شد» (رساله مقداریه در فرهنگ ایران زمین به کوشش تقی بینش ص ۴۱۳)

آقای امام شوشتری نوشته اند تسو معادل $\frac{1}{4}$ مثقال و تقریباً همان نخود معروف

است وزن آن در صیرفی ایران ۲۰۷/۵ میلی گرم و در عرب ۱۷۷ میلی گرم می شود (تاریخ مقیاسات و نقود در حکومت اسلامی ص ۴۷) .

در شمارنامه، تسوچنان که در قاموس آمده معادل $\frac{1}{24}$ واحد است و یا $\frac{1}{4}$ دانگ. مؤلف کسر $\frac{5}{24}$ را درجایی «دانگ و تسو» (ص ۴۹) حساب کرده است زیرا $\frac{5}{24} = \frac{1}{24} + \frac{1}{6} \left(\frac{1}{6} \right) \frac{6}{24}$ و همان $\frac{1}{6}$ یا دانگ است و $\frac{1}{24}$ تسو پس $\frac{5}{24}$ می شود یک دانگ و یک تسو .

همچنین در جای دیگر $\frac{1}{8}$ را سه تسو نوشته است (سه تسو سرهم است : ستسو)

زیرا $\frac{1}{8} = \frac{3}{24}$ و هر $\frac{1}{24}$ عبارتست از یک تسو (ص ۵۴) .

رسم الخط ستسو (سرهم) نظیر سدیگر است که در اغلب کتب قدیم بدون ه نوشته شده است (سبک شناسی ج ۱ ص ۴۰۳) و های مختلفی در کتابت می افتاده است. همچنین کلمه سبک را (= سه یک) کاتب (مسلم به تبع نسخه قدیمی و در نتیجه به تبع مؤلف یا شیوه زمان او) بدون ه نوشته است (ص ۱۰۴-۱۰۶) و این که در موردی سه یک نوشته شده است (ص ۴۹) ظاهراً نشانه تأثیر شیوه متداول در زمان کاتب است در سبک تحریر قدیمی کتاب.

دینار

دینار کلمه ای است معرب. هروی در بحر الجواهر می نویسد که دینار در اصل دنا (مشدد) بوده که به قاعده ابدال عربی دینار شده است و جمع آن دنانیر می شود. اصل این کلمه در لاتین Denarius است مسکوک حکومت بیزانس (تاریخ مقیاسات و نقود در حکومت اسلامی ص ۶۶) و در پهلوی Denār (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع). رواج دینار و انواع مختلف آن که هر یک اسمی مخصوص داشته است (تاریخ مقیاسات) بعد از آنست که حکومت اسلامی بسط یافت در نتیجه حساب وزن و عیار دینار و طراز (شعار) و قیمت ذاتی و ارزش پولی آن مورد توجه واقع شد (تاریخ مقیاسات) و حساب دنانیر اهمیتی کسب کرد (دائرة المعارف اسلام). برهان می نویسد دینار به معنی زرسرخ است و سکه ای از طلا بوده است. در حدود نیم پوند (= ۴/۲۶۵ گرم) به عیار حداقل ۲۲ و به ارزش تقریباً ۴۰۰ ریال (تاریخ مقیاسات ص ۶۶ و ۹۱ و ۹۲) .

تمام

تمام به معنی کامل کننده یا تمام کننده و متمم آمده است. در عبارت: «تمام پنجاه تا نود» منظور ۴۰ است زیرا اگر به ۵۰ عدد ۴۰ را بیفزاییم مساوی ۹۰ و تمام می شود. پس ۴۰ تمام است.

جزو

کلمه جزو در شمارنامه به دو معنی آمده است یکی: قطعه، قسمت، پاره و بخش مثل بیست و پنج جزو از سی و نه جزو و دیگر به معنی صورت (در کسر متعارفی). راجع به این مطلب در نهادن کسور بحث شد.

حاصل مخرج

حاصل مخرج به معنی مخرج مشترک است و ترکیب دیگری از کلمه حاصل در بحث تقسیم آمده بود حاصل من القسمة به جای خارج قسمت. قوشچی در رساله حساب همان مخرج مشترک را استعمال کرده است (رساله حساب نسخه مورخ ۹۵۹ از نگارنده: ۱۴ آ).

قاعده مخرج مشترک گرفتن در شمارنامه هنوز در کلاسهای پایین مدارس تدریس می شود و عبارتست از ضرب مخرجها در یکدیگر (جلد سوم حساب تألیف مترجم همایون چاپ ۱۳۴۱ ق. ه ص ۲۸۳) ولی قوشچی راه کوچکترین مضرب مشترک را نشان داده است و برای حالت های مختلف اعداد مخرج نسبت یکدیگر اصطلاحات: متداخل، متوافق (یا متشارک) و متباین را ذکر کرده است می نویسد: «هرگاه اقل را از اکثر نقصان کنند مرة بعد آخری از اکثر چیزی باقی نماند قسم اول را متداخلان گویند چون دو و ده و آنکه اقل عدد حداکثر نکند از دو حال بیرون نیست یا آنست که عددی ثالث غیر واحد یافت میشود که عدد هر دو کند یا نه اگر یافت شود این عدد را متشارکان گویند و متوافقان نیز گویند و عدد ثالث را عاد ایشان خوانند و کسری را که این عدد ثالث مخرج آن کسر باشد وفق خوانند مثل چهار و شش که اگر چه چهار عدد شش نمی کند اما دو، عدد هر دو میکند و اگر عددی ثالث غیر واحد یافت نشود که عدد آن هر دو کند آن دو عدد را متباینان گویند چون چهار و هفت» (رساله حساب ۱۳ آ-۱۳ ب). تقسیم بندی مخرجها به متباین و متداخل و متوافق تا این اواخر در کتابهای حساب کلاسی وارد بود به اضافه اصطلاح متماثل برای مخرجهایی که مثل هم باشند.

نسبت کردن

منظور سنجیدن است که ببینیم صورت کسر نسبت به مخرج چه وضعی دارد و چند چندم است. از مثالهایی که در کتاب ذکر شده است معلوم می شود نسبت کردن متضمن ساده کردن نیز هست مثلاً در مورد کسر $\frac{3}{12}$ عبارت اینست «پس جزو را (یعنی صورت

— ۳) را از مخرج نسبت کردیم ربع آمد» (ص ۵۵) و تشخیص این که $\frac{3}{12}$ مساوی $\frac{1}{4}$ می شود مستلزم ساده کردن کسر و درک این نکته است که ۳ از ۱۲ مثل ۱ است از ۴. در برابر این اصطلاح نسبت کردن اصطلاح دیگری آمده است شناختن که فقط یک بار در عنوان باب اول از فصل دوم ذکر شده است: «شناختن و نهادن کسور» این طور بنظر می رسد که بیشتر معنی خواندن و دریافتن دارد. مثلاً درجایی عبارت اینست «اگر سه از دوازده نسبت کنیم ربع بود و اگر چهار نسبت کنیم ثلث بود» (ص ۴۸) و این عبارت می رساند که بین شناختن و نسبت کردن مؤلف فرق گذاشته است.

کسور و صحاح و کسور

در فصل دوم کتاب همه جا بحث درباره کسر متعارفی است. راجع به نوشتن کسرها بحث شد و اصطلاحاتی که در این مبحث بکار رفته است نظیر نهادن و شناختن و نسبت کردن و جزو و عدد صحاح و حاصل مخرج در جای خود مورد شرح و تفسیر قرار گرفت. در بابهای مختلف این فصل اعمال مربوط به کسر متعارفی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) شرح داده شده است و قواعد این نوع محاسبات تقریباً همان قواعد امروز است. نکته قابل ذکر اینست که مؤلف محاسبات مربوط به کسرها (کسور) و عددهای کسری را از هم جدا کرده است برای کسرها اصطلاح کسور و برای اعداد کسری اصطلاح صحاح و کسور (با هم) را آورده است مثلاً $\frac{3}{4} \times \frac{1}{3}$ را در مبحث «ضرب کسور در کسور» (ص ۵۴) ذکر کرده است و $\frac{1}{3} \times ۱۲$ را در ذیل «ضرب صحاح و کسور در صحاح و کسور» یاد کرده است (ص ۵۶). قاعده مضاعف کردن و نصف کردن کسرها و گرفتن جذر و کمب از کسر متعارفی در طی همین فصل ذکر شده است.

برین - بدین

درس اسر فصل دوم و در جاهای دیگر از کتاب عبارت «برین صورت» تکرار

شده است اشکال دیگر آن: برین گونه (ص ۸۲-۸۰) و برین (ص ۴۳) و برین مثال (ص ۴۸) نیز بندرت دیده می شود. درموردی هم کاتب کلمه صورت را با املاء عربی آن «صورة» نوشته است (ص ۸). یکی دو جا برین صورت را کاتب بدین صورت نوشته است که گویا سهو القلم یا ابداع باید محسوب شود.

کلمه بر مخفف اپر، اور پهلوی است (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۳۶) و غالباً درنثر قدیم به صورت پیشوند بر سرافعال آورده می شده است، در شمارنامه شواهد متعدد دارد: برگرفتن، برنیامدن، برافزودن، برشمردن، برنهادن و غیره، رک - فهرست لغات و ترکیبات در آخر کتاب.

اما درمورد «بدین» عقیده مرحوم بهار اینست که پند - پت پهلوی در کلماتی نظیر بدان، بدو و بدین باقی مانده است و باء پهلوی به دال یا ذال (برحسب اختلاف لهجه) تبدیل شده است (سبک شناسی ج ۱ ص ۳۸۳). در لهجه مشهدی با ذال می گویند مثل بدش، بدی، بدو Bezu, Bezy, Bezesh که همان «به او»، «به ای» و «بدو» است.

مرفوع کردن و مجنس کردن

این دو اصطلاح همان رفع و تجنیس است.

خواستیمی، کردیمی

در قدیم یای مجهول برای بیان استمرار فعل بکار می رفته است: «مرا بخوان بردندی و نان بخوردیمی و باز گشتیمی» (بیهقی - سبک شناسی ج ۱ ص ۳۴۶).

هردو کسور

در قدیم معمولاً بعد از هر فعل جمع آمده است: هر یک از دوائر جمع بجایی رفتند (سعدی). اما در ترکیب هردو کسور این طور بنظر می رسد که به تقلید عربی صفت و موصوف با هم مطابقه کرده باشد. در فارسی دری معمولاً صفت با موصوف مطابقه نمی کند و باید گفت هردو کسور چنان که در جای دیگر شمارنامه هردو سطر آمده است (ص ۱۹) ولی کلمه کسور در این مبحث (فصل دوم) حکم علمی را دارد و معنی کلی از آن اراده شده است.

باید دانست در زبانهای باستانی ایران صفت با موصوف مطابقه می کرده است و علت این بوده است که اسم یا موصوف صرف می شده و بر حسب حالتی که در جمله داشته است تغییر می کرده است. بنابراین صفت که با موصوف می آمده به تبع موصوف

یا اسم اوهم صرف می شده است و در افراد جمع و تذکیر و تأنیث و خنثی از موصوف پیروی می کرده است (در بعضی از زبانهای هند و اروپایی که با زبان فارسی بستگی دارند هنوز صفت تابع موصوف است (مثل فرانسه). در زبانهای فارسی میانه مثل پهلوی اشکانی و ساسانی و در فارسی جدید (دری) صفت تغییر ناپذیر شده است و حتی در موردی که موصوف جمع باشد صفت مفرد ثابت می ماند. اما در مورد این که کلمه کسور ممکنست در این مبحث علم باشد کلماتی نظیر درج (جمع درجه) و دقایق (جمع دقیقه) را می بینیم که به معنی مفرد و به صورت کلی استعمال شده است مثلاً نظیر یک دقایق و ثلثی یا پانزده درج و سی و دو دقیقه و هفده ثانیه (ص ۹۰) در شمارنامه زیاد است و از کلمه دقایق یا درج مفهوم کلی آن اراده شده است.

فرو ریز

فرو با فرود هم ریشه و به معنی پایین است. در پهلوی frôt (حواشی آقای دکتر معین بر برهان قاطع، سبک شناسی، دستورنامه). فرو در حقیقت عکس فراست (دراوستا frâ). زیرا فرا حرکت به جلو و بالا را می رساند و فرو افاده حرکت به پایین می کند. در شمارنامه غالباً فرو به صورت پیشوند در افعال دیده می شود: بزیر فرو می آیم (۱۴ب)، فرو زیر آمده (ص ۸۶)، فرو نهیم.

هم چند - چندانک - چند

چند در قدیم از ادات تشبیه مقداری بوده است. در تاریخ سیستان عبارت «چند ماده پیلی» آمده است (سبک شناسی ج ۱ ص ۴۰۴). امروز از ادات استفهام است و در مورد اعداد مبهم یا در موقع استفهام قیمت و عدد بکار می رود (ایضاً) و به این معنی در شمارنامه در عبارت «چند باشد» آمده است. ترکیب چند با ک موصول یا کاف بیانیه و چه بیان علت به صورت چندانک و امثال آن در متون قدیم زیاد است و در شمارنامه نیز گاه دیده می شود.

فصل سوم

موضوع این فصل اعداد مرکب است. حساب درجه و دقیقه و ثانیه و ثالثه و... دیگر اجزاء کلمه دقایق و درج به طوری که پیش از این گفته شد به معنی مفرد آمده است و مفهوم کلی را دارد. اعداد مرکب را امروز با خط کوچک Dash-tiret از هم جدا می کنند ولی طبری برای نوشتن این نوع اعداد همان خط قائم را که در نوشتن کسر متعارفی بکار می رفته است، بکار برده است. در بالای این خط قائم اول درجه را می نویسد

و زیر آن دقیقه و بعد ثانیه و اگر باشد ثالثه و رابعه و اجزای دیگر.
دانستن یکی دوبار این کلمه را مؤلف به معنی تفریق آورده است مثلاً در عنوان
 باب سوم از فصل سوم می نویسد «در دانستن درج و دقایق از درج و دقایق». استعمال
 کلمه دانستن به جای کاستن درخور تأمل است و ممکنست سهواً القلم کاتب باشد.

جمله

جمله = همه و همگی چیزی (آندراج) ، عطار گوید:
 ز جمله فارغ و در جملگی درج دریغا گر نداری خویش را ارج
 (ایضاً - آندراج)
 جمله به همین معنی در شمارنامه آمده است = «جمله سطر سیم» (ص ۳۶) و «جمله
 مراتب را» (باب ششم ، فصل اول : تنصیف)

سیوم

در نسخه های قدیم عموماً سیوم نوشته می شود. در شمارنامه این کلمه با سه املاء
 مختلف دیده می شود : سیوم بیشتر ، سوم کمتر (ص ۶-ص ۵۱-ص ۸۸) و گاهی سیم
 (ص ۳۹) احتمال می رود اشکال جدید کلمه سوم و سیم را کاتب داخل کرده باشد در
 مورد سیم این عیب هست که با سیام اشتباه می شود ولی به ترکیب اصل نزدیک تر
 است زیرا عدد ترتیبی است : سهام

باب چهاردهم جذر گرفتن به اصفار

منظور پیدا کردن جذر تقریبی است علت این که جذر به اصفار خوانده شده است
 اینست که باید جلوی عدد مفروض مقداری صفر گذاشت و بعد جذر گرفت. تعداد این
 صفرها بستگی به میزان تقریب دارد ولی باید جفت باشد: ۲، ۴، ۶ و ۰۰۰ زیرا هر دو
 رقم یک رقم جذر می دهد. نظیر این قاعده در حساب جدید برای استخراج جذر تقریبی
 بکار می رود (جلد سوم حساب تألیف مترجم همایون ص ۴۱۴) مثالی که ذکر شده است
 عدد ۵ است جلوی آن ۶ صفر می گذارند ۵۰۰۰۰۰ و جذر می گیرند ۲۲۳۶ بدست
 می آید و ۲۰۴ باقی می ماند که از آن صرف نظر می شود. چون در این مثال ۶ صفر گذاشته
 شده است نصف آن را ۳ حساب می کنند (این قاعده کلی است همیشه باید شماره صفرها را
 نصف کرد) به همین جهت از طرف راست عدد ۲۲۳۶ سه رقم جدا می کنند باقی می ماند ۲
 که اولین رقم جذر است. بعد ۲۳۶ را در ۶۰ ضرب می کنند تا از جنس پایین تر بشود
 (زیرا اعداد مرکب مورد بحث ۶۰، ۶۰ بزرگ و کوچک می شوند) ۱۴۱۶۰ بدست

می آید. باز سه رقم جدا می کنند ۱۴۰۱۶۰ می ماند که دومین جذراست. دوباره ۱۶۰ را در ۶۰ ضرب می کنند تا تبدیل به جنس پایین تر بشود ۹۶۰۰ بدست می آید سه رقم آن جدا می شود ۹۶۰۰ سومین رقم جذر بدست می آید. برای جذر چهارم ۶۰۰ را در ۶۰ ضرب می کنند ۳۶۰۰ می شود سه صفر بابت سه رقم جدا می شود و ۳۶ جذر بدست می آید. بعد جذرهای بدست آمده را چنان که در نوشتن اعداد مرکب گفته شد زیر هم می نویسند:

۲	
۱۴	
۹	
۳۶	

بدیهی است این اعداد مرتب هستند یعنی اگر ۲ درجه باشد اعداد بعد دقیقه و ثانیه و ثالثه خواهد بود و اگر ۲ دقیقه یا از جنس دیگری باشد بقیه بهمان ترتیب بعد از آن می آید.

باب هفدهم کعب به اصفار

قاعده کعب در این باب شبیه است به جذر. باید جلوی عدد به قدر دلخواه صفر گذاشت ولی شماره صفرها ۳، ۶، ۹ و به طور کلی باید مضرب ۳ باشد زیرا هر سه رقم یک رقم کعب می دهد. مثال عدد ۱۲ است که می خواهند از آن به طریقه صفر گذاری کعب بگیرند جلوی ۶ صفر می گذارند ۱۲۰۰۰۰۰ تا کعب دارای سه طبقه بشود. این ۶ را به سه تقسیم می کنند ۲ می شود بنابراین در این مثال باید همیشه دورقم دورقم جدا کرد. کعب ۱۲۰۰۰۰۰۰ می شود ۲۲۸ و ۱۴۷۶۴۸ باقی می ماند که قابل اغماض است. از طرف راست ۲۲۸ دو رقم جدا می کنند ۲۸ و ۲ باقی می ماند که این ۲ اولین کعب است. برای کعب دوم ۲۸ را در ۶۰ ضرب می کنند ۱۴۸۰ تا به جنس پایین تر تبدیل بشود (گفته شد ۶۰، ۶۰ بالا و پایین می روند) باز دورقم جدا می کنند ۸۰ و ۱۴ کعب دوم بدست می آید. ۸۰ را در ۶۰ ضرب می کنند تا به جنس پایین تر تبدیل گردد ۴۸۰۰ دو رقم آن دو صفر جدا می شود و ۴۸ کعب سوم بدست می آید. کعب های بدست آمده عبارتند از: ۲ و ۱۶ و ۴۸ که به ترتیب اعداد مرکب زیر هم نوشته می شود.

۲	
۱۶	
۴۸	

و اگر ۲ درجه باشد ۱۶ دقیقه و ۴۸ ثانیه خواهد بود.

فہرست

لغات واصطلاحات و ترکیبات

۱-۲

آحاد ۴-۵-۶-۷-۹ مکرر
آحاد الوف الوف ۴
آخرین ۱۵-۲۲-۲۴-۲۷ مکرر
آغاز کردن ۹۰
آمدن ۴۲
ابتدا کردن ۲۷
اجزاء: رکه - جزو- جزء
اجناس: رکه. جنس
ادنی ۴۲
ازبر کردن ۱۴
ازواج: رکه. زوج
اشکال ستارگان ۲
اصفار: رکه. صفر
اصم ۲۸-۱۰۲-۱۰۴-۱۰۷ مکرر
اصول ضرب ۳-۱۴-۸۵
اصول عمل قسمت ۳
اصول قسمت ۲۱-۸۵

اضافت ۱۱-۱۳-۱۶-۱۷ مکرر
اعلی ۴۲
افراد: رکه. فرد
افزایش - افزودن ۳-۶-۷-۸-
۹-۳۸ مکرر
افگندن ۵-۱۹-۱۰۵-۱۰۹
مکرر
اقطار ستارگان ۲
الوف ۴-۵
الوف الوف ۴
امتحان - امتحان کردن ۱۹-۱۰۹
انداختن ۱۱۱
اندر ۲۲
اندک مایه ۱۱۱
اهل صناعت نجوم ۸۵
ب
باجانب - باجانب راست - باراست ۱۵
۱۷-۲۳-۲۴-۲۷ مکرر

باز (دوباره) ۳۵ - ۳۴ - ۳۲ - ۳۰	برافزودن ۷۵ - ۴۹
باز آوردن ۷۵ - ۵۱ - ۲۷	بربالانهادن ۵۹
باز اصل خویش بردن ۱۱۰	بردن ۶۳
باز بردن ۱۱۱ - ۱۰۹ - ۸۵	بسر بردن ۱۲
باز بردن جذر باز اصلش ۸۵	برسر ۱۱ - ۱۵ - ۲۴ - ۲۷ مکرر
باز بردن کعب باز اصلش ۱۱۱	برسر نهادن ۷۶ - ۱۶
باز بردن کعب باز اصل خودش ۱۱۱	برشمرده شدن ۱۴
باز جنسی آوردن ۱۰۳	برفراز ۲۷
باز موضع آوردن ۸۹	برگرفتن ۲۵ - ۲۶ - ۳۴ - ۴۴ مکرر
باز ماندن ۲۸	برهم گرفتن ۲۰
باز نماندن ۳۳	برنیامدن ۵
باز نمودن ۲۷	برهم افزودن ۷۰ - ۸۶
باز نیمه آوردن ۵۳	بزیر فرو آمدن ۹۰
باز نیمه کردن ۱۲ - ۵۳	بعینه ۴۲
باضافت بردن ۶۴ - ۶۳ - ۳۲ - ۷	بهر ۷
باقی - باقی جزو ۶۱	بهره ۲
باقی قسمت ۲۶	بیان کردن ۳۵
باقی کسور ۴۰	بیرون آمدن ۲۵ - ۳۴ - ۹۷
باقی مکعب ۴۴ مکرر	بیرون آوردن ۲۷ - ۳۱ - ۳۵
بالا - بالاین ۹ - ۱۰ - ۱۵ - ۱۹	بیش ۶۴ - ۱۰۵
مکرر	بیشتر ۴۸ - ۵۱ - ۵۲ مکرر
بخشش کردن ۲	بیشترین ۲۱
بخشیدن ۲۱ - ۲۲ - ۵۶ - ۶۷ - ۷۸	بی فکری ۱۴
بدل ده ۷	
بدو چندان کردن ۵۲	پ
بدونیم کردن ۱۳	پاره ۴۸ - ۸۷
بدونیمه کردن ۱۳	پارها ۴۸
برآمدن ۱۶ - ۱۷ - ۲۲ - ۲۸ مکرر	پدید کردن ۲
برنیامدن ۱۶	پنجدانگ: رک. دانگ ۷۱ - ۷۸ - ۸۲
برابر ۱۵ - ۵۴ - ۷۰	پنج پیش يك ۴۸
برابر شدن ۵۲	پیدا کردن ۳ - ۳۴

- پیش ۱۰۷
پیش افکنده: رک. افکندن ۱۰۶
- ت
تاسه ۱۰۴
تحت ۳۱ - ۳۲
تسع - تواسع ۴۹ - ۱۰۱ - ۱۰۴ مکرر
تسوی - تسو ۴۹
تضعیف ۱۲ - ۴۷ - ۶۴ - ۸۵ مکرر
تنصیف - تنصیف کردن - تنصیف کسور
۳ - ۱۲ - ۲۸ - ۳۳ - ۴۷
تمامی ۲۵
- ث
ثالثه - ثوالث ۸۶ - ۸۷ - ۸۹ - ۹۴ مکرر
ثانیه - ثوانی ۸۵ - ۸۶ - ۸۸ - ۸۹ مکرر
ثبت کردن ۱۲ - ۲۴ - ۲۸ - ۳۱ - ۳۲ مکرر
ثلث - ثلثی ۴۸ - ۴۹ - ۵۱ - ۵۳ - ۷۰ مکرر
ثمن - ثومان ۴۹ - ۵۳ - ۵۶ - ۵۷ - ۱۰۱
- ج
جانب ۵ - ۷ - ۸ - ۹ مکرر
جذر ۳ - ۲۷ - ۳۰ - ۳۵ مکرر
جذراصم ۲۸ - ۳۱
جذر باصفار ۸۵ - ۱۰۵ - ۱۰۷
جذر صحیح ۳۳
جذر گرفتن ۴۷
جذر محقق ۱۰۵
جذر مطلق ۳۳
- جذر منطق ۳۱ - ۳۳
جزو ۴۸ - ۵۱ - ۵۲ - ۵۳ - ۵۴ مکرر
جستن ۳۷ - ۴۰
جمله ۱۴ - ۴۳
جنب ۱۲ - ۱۵
جنس ۳۳ - ۸۶ - ۸۹ - ۱۰۰ مکرر
- چ
چنانك ۲۱ - ۴۸ - ۵۱ - ۵۵ - ۱۰۰
چند ۱۴ - ۵۵
چندانك ۲۱
چهار دانگ و نیم ۵۷
چهارم سطر ۳۵
چهاريك ۴۸ - ۴۹
- ح
حاصل ۳۰ - ۳۵ - ۴۹ مکرر
حاصل آمدن ۲۷ - ۵۱ - ۸۲ مکرر
حاصل جذر ۸۵
حاصل کعب ۸۵
حاصل مخرج ۶۶
حاصل مخرجین ۶۵
حاصل من القسمه ۲۵
حرکات افلاك ۲
حرف - حروف ۱۲ - ۳۱ مکرر
حروف اهل هند ۳ - ۴
حروف نه گانه ۵
حساب ۴۳
- خ
خمس - خامسه - خوامس ۸۶ - ۱۰۱

دو گانه ۵۵ - ۶۲ - ۶۶ - ۶۷ مکرر	۱۰۷ مکرر
دو گونه ۱۲	خمسی ۴۹
دو نیم کردن ۱۲	خواستیمی ۵۷
دو نیمه ، دو نیمه کردن ۶۴	خواندن ۳۴ - ۴۸
دیگر بار ۲۳ - ۴۳ - ۴۴	د
دین - دینها ۲	دانستن ۲ - ۲۷ - ۷۱ - ۸۵
دینار ۵۳	دانستن عدد مجذور ۲۷
ر	دانستن مقدارها ۲
ربع - رابع ۴۸ - ۴۹ - ۵۰ - ۵۱	دانش - دانشها ۲
رابعه ۱۰۷ - ۸۶ مکرر	دانگ ۴۸ - ۵۷ - ۸۲
رفتن - برفتن ۲۰ - ۲۲ - ۲۴ - ۲۷	دانگ و تسوی ۴۹
رها کردن ۱۱ - ۱۲	درپیش افکندن - درپیش افکنده ۱۰۷ -
ز	۱۰۸ رک . پیش افکندن و افکندن
زدن - بزدن ۱۶ - ۲۲ - ۲۳ - ۲۴ مکرر	درج (درجه) ۸۵ - ۸۶ - ۸۷ - ۹۶ مکرر
زیادت ۶ - ۹ - ۱۹ - ۶۳ مکرر	در قلم آمدن ۳۳
زیادت بودن ۶ - ۱۱	در گذشتن ۱۳ - ۱۷
زیادت کردن ۱۱	در مثل خود زدن ۱۱۱
زیج - زیجها ۲	در مثل خویش ضرب کردن ۳۴
زیر - زیرین ۷ - ۹ - ۱۰ - ۱۳	در نفس خود زدن ۱۱۰
زیر هم نهادن ۲۷	در نفس خویش زدن ۲۶ - ۳۲ مکرر
زیر تر ۸۶	در یکدیگر زدن ۷۰
س	در یکدیگر ضرب کردن ۳۵ - ۳۸
سبع - سوابع ۴۹ - ۱۰۱	دشوارتر ۳۵
سدس - سادسه - سوادس ۵۰ - ۵۱	دقایق - دقیقه ۸۵ - ۸۶ - ۸۷ - ۸۹ - ۹۳
۵۷ - ۵۹ مکرر	دوتا کرده ۳۹
سابه ۹۲ - ۱۰۵ مکرر	دو ثلث ۵۲ رک : ثلث
سدسی ۷۱	دو چندان کردن ۱۱ - ۱۲
سبیل ۵۴	دو خمس ۷۳ رک : خمس
	دو سه يك ۴۸ رک : سیک
	دو صحاح ۶۱ رک : صحاح

شکسته کردن ۴۸	ستردن ۱۶
شمار ۴-۱۴-۴۱	ستسو ۵۴ رک : تسوی
شناختن ۳-۴-۴۸-۸۵ مکرر	سپاس داری ۲
شناختن درج و دقائق ۸۵	سطر ۱۱ - ۱۹ - ۲۳ - ۲۵ مکرر
شناختن علامات ۳-۴	سطر بالا ۱۹-۲۳
شناختن کسور ۴۸	سطر بالایی ۲۰
	سطر زیرین ۱۵-۱۷-۱۹
ص	سطر مال ۲۲-۲۴-۲۵ مکرر
صحاح ۶۰-۶۱-۶۴-۶۵ مکرر	سطر المال ۳۵
صحاح مفرد ۷۶-۷۷-۷۹	سطر مال مکعب ۳۹-۴۱
صحاح و کسور ۵۹-۶۰-۶۱-۶۳	سطر مقسوم علیه ۲۴-۲۵
صحیح ۴۸-۶۳-۶۹-۷۲ مکرر	سطر مکعب ۳۷
صفر - اصفار ۷-۸-۱۰-۱۱ مکرر	سوم ۳۵
صناعت اهل نجوم ۲	سیم ۳۹-۴۰-۴۳
صناعت نجوم ۲	سیوم ۳۵-۳۶-۳۷-۳۸ مکرر
صناعتهای نجومی ۲	سی ام ۸۱
ض	سه چهار يك ۴۸
ضرب - ضرب کردن ۱۴-۲۴-۲۶	سه صحاح ۶۱
۲۷-۴۷ مکرر	سیك ۱۰۴-۱۰۸
ضرب مرکب ۹۴	سه يك ۴۸
ط	ش
طرح کردن ۲۵-۲۶ رک :	شازده ۱۶ شازدهم ۶۷
نه نه طرح کردن.	شانزده ۳۵ - ۴۲ - ۷۹
طریقت ۸۵	شرایع دینها ۲
طریقه ۴۷	شش ثمن ۵۷ رک : ثمن
طلب کردن ۲۲-۲۴-۴۲-۴۳	شش ربع ۵۶ رک : ربع
ع	شش سدس ۵۶ رک : سدس
عاشره ۹۷-۱۰۴	شش يك ۴۸
	شکر گزاری کردن ۲
	شکسته - شکسته شدن ۸۵ - ۸۶

عدد - عددها ۳ - ۲۷ - ۴۸ مکرر	فضله ۱۰۵
عدد اول ۱۱۱	فوق ۳۱ - ۳۲
عدد جذر ۲۷	
عدد جزو ۴۸	ق
عدد صحاح ۳ - ۶	قانون جذر ۱۰۱
عددهاء صحاح ۳	قانون کعب ۱۰۳
عدد کمتر و بیشتر ۴۸	قسمت - قسمت کردن ۳ - ۲۱ - ۲۵ - ۲۶
عدد صحیح یا عددی صحیح ۴۸ - ۶۸	قوام ۵
عدد مال مقسوم ۸۱	قیاس کردن مساحتها ۲
عدد مکعب ۳ - ۳۴	
عدد مال مکعب ۳۵	ک
عدد مخرج ۴۸	کاستن ۳ - ۹ - ۱۰ - ۱۱ - ۳۷ مکرر
عشرات ۴ - ۵ - ۶ - ۷ مکرر	کاهانیدن - بکاهانیدن ۱۰ - ۲۸ - ۵۱
عشرات الوف الوف ۴	۷۱ مکرر
عشراتگاه - عشرات گاه ۱۲ - ۱۶	کردار ۱۸ - ۱۹ - ۲۶ - ۴۸ - ۵۱
عمل ۳ - ۲۷ - ۸۵ - مکرر	کسر - کسور ۴۰ - ۴۷ - ۴۸ - ۵۴
عمل جذر ۳ - ۲۷ - ۸۵	کعب ۳ - ۳۵ - ۳۷ - ۳۸ - ۴۱ مکرر
عمل جذر گرفتن ۱۰۲	کعب اصم ۴۰
عمل ضرب ۸۵	کعب باصفار ۱۰۷
عمل کعب ۸۵ - ۱۰۴	کعب برگرفتن ۶۹
عمل قسمت ۲۱ - ۸۵ - ۹۸	کعب گرفتن ۴۷ - ۶۹
عواشر ۸۶ - ۱۰۱	کعب گرفتن باصفار ۸۵ - ۱۰۷
عوضده ۹ - ۱۱ - ۱۲	کعب کسور ۵۸
	کعب مکعب ۴۰
ف	کعب منطق ۴۰
فراز ۲۳ - ۲۴ - ۲۷ - ۳۱	کمتر ۴۸ - ۵۱ - ۵۲ مکرر
فرد ۱۳ - ۶۴ - ۱۰۱	کناره ۶۵
فروتر ۱۰۰	
فرو زیر آمده ۸۶	ف
فرو گذاشتن ۱۰۸	گذشتن ۱۵ - ۲۳
فرو نهادن ۱۳ - ۲۷ - ۳۵ - ۳۷	گرفتن ۲۰ - مکرر

مخرجین ۵۰	گروه ۴۷
مدخل ۲	کشادن زیجها ۲
مربع - مربع کردن ۲۷-۳۴-۴۴	گونه ۴۸
مرتب - مراتب ۴-۵-۹-۱۰ مکرر	گاه ۸۹-۱۰۵
مردم ۲	که ۳۵-۷۵
مرفوع کردن ۱۰۳-۱۱۰	ل
مشغول شدن ۲۵	لاجزر ۲۷-۲۸-۳۱-۱۰۱ مکرر
مضاعف - مضاعف کرده - مضاعف کردن	لاکعب ۳۵-۴۱-۴۲-۱۰۴ مکرر
۳-۱۱-۱۲-۲۷-۲۹-۳۱-۳۳	م
مضروب ۲۵-۳۵	مات ۴-۵-۶-۱۰
معاملات - معاملتها ۲	مات الوف ۴
معرفت ۴۷-۸۵	مات الوف الوف ۴
مفرد ۷۶	ما بقی ۱۱-۳۴-۹۲
مقابلہ کردن ۴۴	مال ۲۴-۲۷-۳۰-۳۱-۳۳-۴۲ مکرر
مقسوم علیه ۲۱-۲۲-۲۳-۲۶-۵۵	مال مقسوم ۲۱-۶۷-۸۱
مکرر	مال مکعب ۴۰
مکعب ۳-۳۵ مکرر	ماندن - بماندن ۱۰-۲۰-۲۲ مکرر
منزل ۸۶	مبلغ ۵-۳۹-۵۶-۷۶-۷۹-۸۱ مکرر
منزلت ۹۲-۹۷	مجذور ۳-۲۶-۲۷ مکرر
منزله ۹۲	مجنس ۹۳-۹۴ مکرر
منطق ۲۸-۳۳-۱۰۲-۱۰۴ رک :	مجنس اول ۹۴
جذر منطق و کعب منطق	مجنس بسیط ۹۳
موافق ۴۴	مجنس کردن ۱۰۰-۱۰۳
موضع ۵-۳۵ مکرر	مجنس دیگر ۹۳
موضع صحیح ۵۳-۴۸ مکرر	محو کردن ۷
میزان ۳-۱۹-۲۰-۲۵ مکرر	محفوظ ۹۷
میزان باقی قسمت ۲۶	مخرج ۴۸-۴۹-۵۲-۵۳ مکرر
میزان جذر ۳۴	مخرج جزو ۶۷
میزان سطر مال ۲۵	مخرج دو گانه ۶۴-۶۶-۶۷-۷۱
میزان ضرب ۱۹	
میزان عمل جذر ۳	

میزان عمل ضرب ۳	نهادن ۳-۷-۸-۹-۱۰ مکرر
میزان قسمت ۳-۲۵	نه حرف ۴-۵
میزان مکعب ۳-۴۴	نیم- نیمه ۱۲-۱۳-۱۴-۴۸-۴۹
میزان مابقی ۳۴	نیم کردن ۱۳
میزان مال ۲۶	نیمه کردن ۱۳
میزان مقسوم علیه ۲۵-۲۶	نه نه بر گرفتن ۱۹-۲۰-۲۵-۲۶
میزان مکعب ۴۴	

و

واحد ۱۰۴
وضع کردن ۲۳-۷۲

ه

هاء عربی ۵
هجده ۳۸
هزده ۱۲
هزار هزار ۴-۹-۱۰-۱۲-۱۳ مکرر
هم چند ۶۳
هیچ باز نماندن ۳۳
هیچ بر نیامدن ۵-۱۶-۱۷
هیچ نبودن ۵-۹-۱۲
هیچ نمانده بودن ۲۵

ی

یک- یکی ۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۳
۱۴-۱۶-۱۷ مکرر

ن

نیشته ۱۵
نجوم ۲-۸۵
نخست- نخستین ۲-۳-۱۰۵
نسبت- نسبت داشتن- نسبت کردن ۴۸
۷۲ مکرر
نسق ۴
نشانی نهادن ۲۸
نصیب ۸۲
نصف ۵۱-۵۸-۵۹-۶۲ مکرر
نصفی ۷۰-۷۱
نقصان کردن ۱۰-۲۰-۳۹-۵۱-۶۱
مکرر
نقل- نقل کردن ۱۸-۲۳-۳۶-۳۸
مکرر
نگاه داشتن ۲-۲۶-۳۴-۶۸ مکرر
نموده- نمودن ۱۴-۴۰-۵۰

ترکیبات عربی

الحمد لله على آلائه وله الشكر على نعمائه
تمت بالخير وللسماده ۱۱۱
جل جلاله ۲
رب تمم و اعز ۲
على هذا القياس ۴۹-۱۰۸
فافهم ذلك ۸۷
والحمد لله رب العالمين ۱۱۱
والسلم ۵۵-۵۹-۶۰ مکرر
والله اعلم ۵۲-۶۹-۹۲
و بالله التوفيق ۸۲