اهدائی
سرود

کتابخانه خصوصی
غلامحسین - سرود

۴۱۱/۵۹

بدایة الحساب

تالیف

جناب جلالتمآب اجل اکرم

نجم الدوله

حاجی میرزا عبدالغفار خان

سرمهندس اول

و معلم کل علوم ریاضی و غیره

در هر دو مدرسه مبارکه نظامیه

دارالفنون و سربازخانه

چاپ دوم که نسبت باول خیلی فضیلت دارد

چرا که بعضی زواید افتاده و مطالب مفیده

لازمه چند افزوده شده و جهت تعلیم و تعلم مدارس جدیده پسندیده

طهران

فی سنه ۱۳۲۵

اعلان

نسخه مبارکه جناب علیخان ظهیرالدوله شاهزاده محمد علی میرزا بخط نستعلیق در نهایت صحت و خوبی طهران بطبع رسید

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
کتاب اهدائی
سال ۱۳۶۲

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
جمهوری اسلامی ایران
شماره ثبت کتاب
۲۳۷۶۷۰
بدایة الحساب
کتاب
مؤلف
موضوع
شمارهٔ اختصاصی (۱۲۶) از کتب اهدائی : غلامحسین سرود

چاپی	اهدائی
۱۲۶	سرود

کتابخانه خصوصی
غلامحسین - سرود

۴۱۱/۵

بدایة الحساب

تألیف

جناب جلالتمآب اجل اکرم

نجم الدوله

حاجی میرزا عبدالغفار خان

سرمهندس اول مهندس

و معلم کل علوم ریاضی و غیره

در هر دو مدرسه مبارکه نظامیه

دارالفنون و سرباز

چاپ دوم که نسبت باول خیلی فضیلت دارد

چرا که بعضی زوائد افتاده و مطالب مفیده

لازمه چند افزوده شده و جهت تعلیم و تعلم مدارس

جدیده بسیار نافع است

طهران

فی سنه ۱۳۲۵

اعلان

نسخه مبارکه جناب علیخان ظل السلطان حاکم بروجرد و لرستان و بختیاری و خوزستان

تعلیق و زینت صحت و خوبی طهران الحمد لله

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
کتاب ..... بدایة الحساب
مؤلف .....
موضوع .....
شماره اختصاصی (۱۲۶) از کتب اهدائی: غلامحسین سرود
جمهوری اسلامی ایران
شماره ثبت کتاب
۳۷۸۲۷۰

چاپی	اهدائی
۱۲۶	سرود

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
کتب اهدائی
غلامحسین سرود
۱۳۶۲

کتاب هذا
بدایة الحساب

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی محمد وآله اجمعین و
بعد بدانکه اصول علم حساب مقدمه جمیع علوم و حرف و صنایع است و
بنای جمیع امور دنیا بر حساب باشد و بنابراین معرفت آن بر جمیع
افراد ناس لازم و واجبست از هر طبقه باشند و فقیر ابن الاستاد
الفاضل والنحریر الکامل غیاث الدین جمشید نائینی علی محمد
عبد الغفار اصفهانی قریب سی سال قبل که در مدرسه
مبارکه دار الفنون منصب معلمی کل علوم ریاضی سرافراز گردید

چون متعلمین را بزرگ و زیرک و با استعداد در مقدمه فنون
هندسی علم حساب مفصلی شروع نمود مشتمل بر جمیع مطالب و قواعد
حساب ایرانی و فرنگی و آنرا نهایة الحساب نامید و بنای
آنرا چنان وسیع و محکم گرفت که آنچه بعد از مراتب عالیه ریاضی
و هندسی بیاموزد متعلمین استعداد درک آنرا داشته باشند بعد از چندی
ملاحظه نمود که در ابتدای کار بنای چنان عالی بی مناسبت است و از بابت
قلت عدد مهندسین و کثرت خدمات دیوانی ممکن نیست متعلمین را
چندین سال در مدرسه نگاه داشت لهذا بعد از انقضای آن طبقه
نوبت ثانی که شروع بتربیت طبقه دیگر نمود حساب متوسطی درس
گفت مشتمل بر اصول و فروع قواعد این علم و بر نهجی ترتیب داد که
سالها کفایت جمیع طبقات متعلمین را نماید از مهندس و طبیب و بنا

نظام وغیره و احتراز اینکه مطالب بسط پیدا کند و کتاب
جسیم گردد عبارت را قلیل اللفظ و کثیر المعنی نگاشت و طریق اختصار را
همه جا منظور داشت و آنرا کفایت الحساب نامید و بسمت طبع رسانید
بعد در سال ۱۲۶۲ ملاحظه نمود که چون اکثر متعلمین اطفال اند و کم سواد
درک مطالب آنکتاب ایشانرا با وجود درس گفتن معلمین خالی
از زحمت و مشقت نیست پس مناسب چنان دیدم کتابی ثالث ترتیب
دهم که مشتمل باشد بر جمیع مطالب حساب و لیکن بعبارتی واضح
و هر چند ممکن باشد مطالب را بسط دهم و در ضمن امثله مختلفه روشن
و منقح نمایم و از دلایل و براهین هر چند ممکن باشد چشم بپوشم و در هر
مورد ذکر شود به بیان مختصر ادا کنم و هر جا مطلبی را داشد بعنوان
سؤالات آنطلب را تکرار نمایم تا در وقت امتحان و مذاکره درس

دستور العمل معلم باشد پس اینکتاب را بآیة الحساب ترتیب داده
بطبع در آورد و نسخ آن در اندک مدت بمصرف رسید و تمام شد
و طالب بسیار بهم رسانید پس باشاره و ترغیب بعضی آشنایان اقدام
در طبع اینچاپ دویم نمود و بعضی تصرفات مفیده لازمه بمناسبت
و اقتضای وقت در آن نمود که خیلی رجحان بر چاپ ماقبل بهم رساند
و نسخه مفصل دیگر شبیه بکفایة الحساب ترجمه معتمد السلطان میرزا
محمود خان نجم الملک اخویزاده فقیر از جانب اداره وزارت جلیله
علوم در شرف طبعست موسوم باصول الحساب برای متعلمین مدرسه
مبارکه دار الفنون و اینجا نیز مطالب را دو قسمت نموده قواعد
درسیه را در اصل کتاب ذکر نموده و بعضی را که برای مبتدی
چندان لازم نیست بعنوان ضمیمه در ذیل بیان کرده و بمناسبت

معنی آنرا (بدایة الحساب) نامیده تا آنکه عموم متعلمین
اول به آموختن آن شروع نمایند و بعد از اختتام و امتحان
هر کدام لیاقت و شایستگی هندسی داشته باشند شروع نمایند
بحکایة الحساب و آنهاکه برای طب و طبیعی و غیره تربیت میشوند
بهمین اصول اکتفا نمایند و فهرست مطالب از این قرار است

مقدمهٔ اول خطاب بمتعلمین مدرسهٔ دار الفنون ۱۴

مقدمهٔ دویم در حدود ۲۱

باب اول

صفحات

حساب و شمار ۲۳

شمار اعشاری ۲۶

شرح انواع آحاد ۳۰

انواع آحاد خارجه ۳۳

متر آنه متر لیتر گرم فرنگ ۳۷

تقسیم زمان ۴۱

اعمال اصلیهٔ حساب و جمع ۴۵

جدول جمع ۴۶

جمع اعداد اعشاری ۴۸

امتحان جمع و فایدهٔ آن ۵۰

تفریق ۵۱

جدول تفریق ۵۲

تفریق اعداد اعشاری ۵۵

امتحان تفریق و فایدهٔ آن ۵۶

ضرب	۵۷
ضرب عدد صحیح در ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره	۵۹
ضرب عدد اعشاری در ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره	۶۰
بیان حالات سه گانهٔ ضرب	۶۱
جدول ضرب	۶۲
حالات سه گانهٔ ضرب	۶۳
ضرب اعداد اعشاری	۶۹
امتحان ضرب و فایدهٔ آن	۷۲
قسمت	۷۸
قسمت عدد صحیح بر ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره	۸۰
قسمت عدد اعشاری بر ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره	۸۱

بیان حالات سه گانهٔ قسمت اعداد صحاح	۸۲
جدول قسمت	۸۳
حالات سه گانهٔ آن	۸۴
طریق اختصار عمل قسمت	۹۰
استخراج خارج قسمت تا واحدی تقریب از مراتب اعشار	۹۴
قسمت اعداد اعشاری	۹۶
امتحان قسمت و فایدهٔ آن	۹۹
تتمهٔ مقیاسهای اعشاری متری	۱۰۲
در کسور و تجنیس و رفع و کسر غیر ممکن التحویل و تحویل کسور بیک مخرج	
دقایل قسمت بودن عددی بر ۱۱	۱۴۲
تعیین کوچکتر مخرج مشترک	۱۴۵

جمع کسور	۱۴۹
تفریق کسور	۱۵۰
ضرب کسور	۱۵۳
قسمت کسور	۱۵۵
کسر مضاف	۱۵۸
تحویل کسر متعارفی بکسر اعشاری و کسر متشابه	۱۵۹
تحویل کسر اعشاری بکسر متعارفی	۱۶۳
باب دویم	۱۶۴
در متعلقات اعمال اصلیه	
اسامی متعلقات	۱۶۴
قاعدهٔ تحویل بواحد	۱۶۴

تناسب مفرد	۱۶۲
تناسب مرکب	۱۶۱
ربح مفرد	۱۷۹
ربح مرکب که نفع در نفع گوئیم	۱۸۹
تنزیل	۱۹۵
تنزیل درونی	۱۹۶
تنزیل بیرونی	۱۹۷
قاعدهٔ مشارکت	۱۹۹
امتزاج مایعات و اختلاط فلزات	۲۰۸
ضمیمه	
در شرح اعداد مرکبه	۲۱۶
در نسبت عددی و نسبت هندسی و در تناسب عددی و تناسب هندسی	۲۲۸

در خطائین	۲۴۸
در مضلعات	۲۵۳
در مجذور و جذر اعداد	۲۵۵
در مکعب و کعب اعداد	۲۶۴
در تصاعد عددی	۲۷۲
در تصاعد هندسی	۲۷۵
در اشکال هندسیه	۲۸۱
در مساحت خطوط و دوائر و زوایا	۲۸۶
در مساحت سطوح مستویه	۲۸۸
در اجسام هندسیه	۲۹۱
در مساحت سطوح خارجهٔ اجسام	۲۹۴

در مساحت حجم اجسام	۲۹۶
در اندازه گرفتن اوزان اجسام	۳۰۱
در مساحت بعضی اشکال مرکبه از کم منفصل	۳۰۴
در حساب ارقام نجومی و رومی	۳۰۸

بسم الله الرحمن الرحیم

ومنه الاستعانة

والاعتماد

علیه

در بیان ذکر مقدمه که لابد است از برای

هر محاسبی تعلیم

آن

مقدمه اول

خطاب بمتعلمین فنون ریاضیه

برادران عزیز من پیشینیان شما که از جهة علم پست تر از شما بودند ارقام
مستعمله در علم حساب را نمیشناختند و نمیدانستند راه استعمال آنرا و شما
با انگشتان دست حساب میکردند و میگفتند
یک دو سه چهار پنج شش هفت هشت نه ده
و آنوقت دیگر انگشتی باقی نماند پس خیال خوبی بخاطر ایشان گذشت
از ده واحد یک دهه تألیف نمودند که ما بعربی عشره گوئیم و از ده عشره
یک صده تألیف نمودند که ما بعربی مائه گوئیم و از ده مائه یک هزار
تألیف نمودند که ما بعربی الف گوئیم و هکذا و بعد عشرات و مات

والوف وغیره را شمار آوردند مثل آحاد مفرده
و بعد اسم آحاد را با عشرات تألیف نمودند و اسم عشرات را
با مات و اسم مات را با الوف و هکذا آنوقت باین تدبیر از
از یک شمردند تا صد و از صد تا هزار و هکذا
این زحمات متدرجا اسماء اعداد را ترتیب دادند و این خیلی آسان
بود برای ایشان ولیکن هر وقت میخواستند عدد بزرگی را ادا
کنند یا چند عدد را تألیف نمایند بمشقت میافتادند
بعد از آن امم مختلفه متدرجا بعرصه ظهور آمدند مثل اهل مصر و چین
و یونان و ایشان بنور فضایل خویش مشهور و نامدار گردیدند ولی
از تواریخ چنین بر نمی آید که ایشان هنوز ارقام حساب را وضع نموده
باشند و تا آنوقت اهل ذمه بحسب عادت با ریگ حساب میکردند

این طوایف نیز درگذشتند و غالب ایشان از فضیلت حساب
کنونی ما محروم بودند و قریب هشتصد سال قبل از هجرت رسول
ارشمیدس و فیثاغورث علوم ریاضی را خیلی بسط دادند
و ارقام حساب را شناختند ولیکن درجهٔ ایشان مسلماً پایهٔ
ما نبوده

و بعد دهوری مرور نمود و طوایف چند ترقیات نمودند بخصوص عجم
و بعد بعضی طوایف اعراب خاصه بعد از هجرت رسول و استیلای
ایشان بر ممالک مختلفه چنانچه در ما بسیم هجرت بعد از عهد
مأمون بن الرشید در میان اعراب اسپانیول علوم مختلفه انتشار
داشت در آن اوقات پاپ ژرژ فرانسوی که او را سیلوستر
ثانی مینامیدند بطلب علم سفر نمود بسمت اسپانیول و در آنجا

نزد اعراب علوم چند آموخت (وضع ارقام حساب
و علم جبر و مقابله و مقدمات طبیعی و کیمیا را باعراب انحصر
نسبت میدهند) و بفرانسه معاودت نمود و علوم ریاضیه را
که آنجا آموخته بود در ممالک اروپا انتشار داد و از جمله ارقام
حساب بود و از این بابت است که هنوز اهل فرنگستان ارقام
خود را بعرب نسبت کنند و تا آنوقت در فرنگستان از این علوم
نامی در میان نبود

و بعد در ممالک ایران و عربستان علم و هنر رو بتنزل نهاد
و در فرنگستان بسرعت ترقی نمود تا کنونکه باعلی درجهٔ کمال رسید
و حال چون بنظر آورید که بتوسط ده رقم جمیع اعداد
ممکنه را میتوان نوشت حیرت از این قانون بدیع شما را خواهد نمود

آنوقتیکه اعداد با قلیل عددی از کلمات ادا شد در طلب این
برآمدند که با چند رقم آنها را نمایند دیدند که اسماء اعداد بانطور
وضع شده که اسماء نه عدد مفرد را تألیف نموده اند با اسماء
آحاد مراتب مختلفه که عشرات باشد و مآت و الوف پس قیاس بآن
نه عدد مفرد را به نه رقم متشکل نمودند و همچنین قیاس بآنکه آحاد
مراتب مختلفه هر کدام ده برابر ماقبل خود است برای رقم دو قدر
قرار دادند یکی (قدر مطلق) و آن عبارتست از عدد آحادیکه
در آن مولف شده از هر مرتبه باشد و دیگر (قدر متعلق) و آن
عبارتست از اینکه رقم چون در یسار رقم دیگر نشست بر احدش
بحسب شأن و مقام ده برابر واحد زیر دست خود باشد بنابراین
قرارداد چون از یمین بسمت یسار سیر کنیم رقم اول را آحاد مفرد

دانیم رقم مرتبه دویم عشرات میشود و رقم مرتبه سوم مآت
و همچنین در ما بعد و از این قرار از روی مقامیکه هر رقم داشته
باشد مرتبه اش بدست میآید و واضع حساب کسور اعشاری
دژیونستانوس میباشد که منجم معروفی بوده از اهل آلمانی
در مائه هشتم هجرت

پس برادران عزیزمن با کمال شوق و رغبت دریابید و فرا گیرید
ثمرات بزرگیرا که بمرور دهور با آنهمه زحمت پیشینیان شما از
بزرگان سلف برای شما فراهم آورده اند

آخر نه بخاطر آورید که میبایست انشاء الله عن قریب مرجع خدمات
بزرگ دولت بشوید و علاوه بر آن شخص در هر مقام و مرتبه باشد
از صنایع مثل نجاری و بنائی و غیره و از علوم مثل هندسی و منجمی و ملاحی

وجغرافی وغیره ناگزیر است از عمل حساب و متوقع هستم که
خیالات باطله شما را سست نکنید و در غیرت انسانیت شما که امتیاز
بحسن اخلاق و کسب علوم است رخنه ننماید

سی سال قبل کتابی در این علم ترتیب دادم مختص مهندسین موسوم
به نهایة الحساب چون آن کتاب بسیار مبسوط است و عمومیت ندارد
ثانیاً کتابی دیگر تألیف نمودم موسوم بکفایة الحساب و در آن
قواعد و احکام را با برهانش ذکر نمودم همان است که باسمه شده
و در دست دارید بعد نظر کردم که چون شما هم مبتدی هستید و قوه
درک آن ندارید ثالثاً این مختصر را مرتب نمودم با سلوبی بسیار واضح
و روشن و قواعد محض را مجرد از برهان با امثله و مسائل عدیده
ذکر نمودم چنانچه نزدیک باشد بفهم پست ترین و کوچکترین افراد شما

که بتن هشت سال و ده سال باشید و از کثرت وضوح با شوق
و رغبت شما گردد در تحصیل آن و کمال امید را دارم در اینکه
انشاء الله عن قریب ترقیات کلیه برای شما حاصل شود والسلام

مقدمه ثانی

۱ مقدار و کمیت چیزی را گوییم که بتوان افزود یا کاست
مثل حیوان و نبات و عدد و زمان انواع مقادیر اند چون که
هر کدام را میتوان باندازه اش افزود و یا چیزی از آن کاست

۲ برای تقدیر اندازه هر چیز و تصور کمیت آن حیاتیست بسنجید
آنرا بقدر مشخصی از همان چیز که سابق معرفت بحال آن داشته باشیم
مثلاً دیواری را میخواهیم مشخص نمائی مقاطعه بدهیم بسازد و او میخواهد
طول آن دیوار را بداند چه قدر است پس اندازه مشخصی مثلاً ذرع را میگیرد

و در موقع دیوار از طرفی آنقدر نقل میکنند تا بطرف دیگر منتهی شود
و آنوقت طول دیوار تقدیر میشود و اندازه اش بدست میآید

۳ آن اندازه مشخص معینی را که مقیاس اشیاء متشابه قرار میدهیم
واحد گوئیم

۴ از اختیار (واحد) قدر مشخص معروفی شد که اختیارش
میکنیم در اندازه گرفتن چیزهای هم نوع

۵ تألیف ده واحد را عشره گوئیم

و تألیف ده عشره را (مائه)

و تألیف ده مائه را (الف) و هکذا

۶ واحد را بر (ده) جزو متساوی قسمت کنیم و هر جزو را
(عشر) گوئیم و عشر را بر ده جزو قسمت نموده (صدم) و صد یک

گوئیم و صدم را بر ده جزو قسمت نموده (هزارم) گوئیم و هکذا

۷ حاصل قیاس هر چیزی با واحد نوع خود (عدد) گوئیم و عدد
خود واحد است یا تألیف چند واحد متشابه

۸ (عدد صحیح) آنست که مؤلف باشد از چند واحد تمام
مثل شش ذرع و سی جریب و غیره

۹ (عدد اعشاری) آنست که علاوه بر آحاد صحاح مؤلف
باشد از اجزاء چند که بترتیب عشر واحد باشند و عشر عشر و غیره
مثل دوازده تومان و ششهزار و چهارصد بیست و پنج دینار و مثل
دو جزء از چهارده من و غیره

باب اول در حساب

۱۰ (حساب) علم اعداد است و در آن بحث شود از قواعد

اعمالِ در آن اعداد

۱۱ در تمایش عدد ده شکل استعمال کنیم و آنها را ارقام گوئیم باین صورت

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

یک دو سه چهار پنج شش هفت هشت نه صفر

۱۲ (صفر) فی حد ذاته قدری ندارد ولی قایم مقام مراتب مفقوده عدد شود

۱۳ نظر باینکه میتوان جمیع اعداد را بتوسط این ده شکل نمود سزاوار چنین دیده اند که (هر رقم واقع در سمت یسار رقم دیگر آحادش عشره امثال آحاد آن رقم باشد) از این قرار که جای آحاد مفرده در مرتبهٔ اول سمت یمین باشد و جای عشرات در یسار آن باشد و جای مآت در یسار عشرات و الوف در یسار

مآت و هکذا

۱۴ و از همین قرار دهم ها در یمین آحاد مفرده قرار گیرند و صدم ها در یمین دهم ها و هزارم ها در یمین صدم ها و هکذا و من باب رفع التباس جزو صحیح و جزو اعشار علامت کوچکی بشکل ضمه مابین اندو قرار دهیم و آنرا (ممیز) گوئیم

مثال هزارم صدم دهم آحاد عشرات مآت الوف
۲ ۹ ۴ ۶ ۲ ۷ ۵

میخواهیم این عدد (چهار هزار و دویست و سه و احد و پنج هزارم) را برقم بنویسیم در این مثال عشرات و دهم ها و صدم ها مفقود میباشند پس بجای آنها صفر قرار دهیم ۱۳ و چنین میشود

۴۲۰۳/۰۰۵

۱۵ عدد را مؤلف دانیم از طبقات آحاد اصلیه که ثلاثی گوئیم از یقرار

آحاد مفرد هزار هزاران هزاراج هزاراد هزاراه وغیره

و در این زمان که بعضی اصطلاحات فرنگی در ایران معمول گشته

آنهارا چنین گویند

آحاد مفرده هزار میلیون بیلیون تریلیون کاتریلیون وغیره

۱۶ هر کدام از طبقات مذکوره مؤلف است از سه مرتبه که

(آحاد) باشد (وعشرات) (ومآت)

مثال

۲۱۰	۵۴۳	۸۷۶	۱۰۹	۴۲۲	۷۶۵
آحاد	هزار	هزاران	هزاراج	هزاراد	هزاراه
		میلیون	بیلیون	تریلیون	کاتریلیون

تنبیه

طبقهٔ بعد از هزار را بفارسی هزار هزار میگفتند و بفرنگی میلیون

و در چاپ اول هزار دو نام گذاشته بودم اینجا مناسب دیدم

که هزاران بخوانند که جمع هزار است و طبقهٔ بعد از آنرا که هزار هزار هزار

باشد هزاراج خوانند یعنی جهة اختصار نون هزاران را برداشت و ج

که بحساب ابجد سه است قرار داد و هکذا برای طبقهٔ بعد که چهار مرتبه

هزار است جیم را بدل بدال نمود و برای طبقهٔ پنج هزاراه خواند و هکذا

۱۷ عدد را وقت خواندن اگر بزرگ باشد اول از سمت یمین

قسمش نمائیم بقطعات سه رقمی و قطعهٔ اخیر سمت یسار ممکن است

کمتر از سه رقم داشته باشد و بعد از سمت یسار هر قطعه را جداگانه تلفظ

میکنیم و مقید میسازیم بنام طبقه اش مثلاً این عدد را.

۷۶٬۰۰۰٬۰۰۴٬۰۹۸٬۴۷۱٬۰۰۲ چنین تلفظ میکنیم ۷۶ هزار ۴ هزار ۹۸ هزاران و ۴۷۱ هزار و ۲ واحد

۱۸ در وقت نوشتن عدد از آحاد مراتب اعلی شروع نموده بمتدرجا بسمت اسفل میل میکنیم و طبقات را مینویسیم و هرگاه طبقه از میان مفقود باشد صفر در جایش قرار میدهیم و اگر مرتبه محذوف باشد یکصفر چنانچه ۴ هزار ۷۲۶ هزار و ۳۱ هزار ۷۵ هزار ۷۵ واحد را باین صورت مینویسیم ۴٬۷۲۶٬۰۳۱٬۰۰۰٬۰۷۵٬۰۷۵

۱۹ در اعداد اعشاری طریق نوشتن و خواندن جزو اعشار بعینه مثل صحاح است و اشکال در یافتن نام آحاد اعشاری رقم اخیر سمت یمین است و راه یافتن آن نام آحاد اعشاری بطور آسان از انتقال

۲۰ هر دو رقم از صحاح و اعشار که در طرفین آحاد مفرده بیک

فاصله واقع باشند نام آنها متشابه است

صد هزار انم	هزار انم	ده هزار انم	صد	ده انم	انم	عشرات الف	هزاران	صد هزاران	
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
ده هزار انم	صد هزار انم	هزار انم	ده انم	انم	عشرات الف	الف	هزاران	ده هزاران	

مثلاً ابتدا از مرتبه ششم سمت یسار مآت الف است و در سمت یمین بهمان فاصله صد هزارم واقعست و بکذا در باقی

مثال بخواهیم این عدد را ۲۴٬۲۶۰٬۲۶۰۵ بخوانیم اول جزو اعشار را بقطعات سه رقمی مجزی میکنیم ۱۹٬۱۷

۲۴٬۲۶۰٬۲۶۰۵ و معلوم میشود که رقم اخیر سمت یمین از نوع ده هزارانم است پس چنین تلفظ کنیم ۲۴ واحد ۲ هزاران ۲۶۰ هزار ۲۶۰۵ ده هزارانم و برعکس ۲ واحد ۲۴ هزار ۷ هزارانم

چنین نوشته میشود ۲/۰۲۴۰۰۷

در شرح انواع آحاد

۲۱ در ایران برای معاملات پنج نوع واحد معروف و مستعمل است

اوّل (ذرع شاه) واحد طول است

دویم (ذرع مربع) برای مساحت عمارات و باغات (و جریب)

برای مساحت زراعات

سوّم (ذرع مکعب) برای مساحت حجم

چهارم (من تبریز) برای اوزان

پنجم (دینار) برای نقود

۲۲ ذرع را بر شانزده گره قسمت کرده اند و گره را بر دو بهر

و شش هزار ذرع شاه را فرسخ گوئیم و دوازده هزار ذراع یا قدم را

یک فرسخ گوئیم و ثلث فرسخ را میل

تنبیه فرسخ ششهزار ذرعی با دوازده هزار ذراعی اختلاف

دارد نوع اوّل اصطلاحی این زمانست و نوع ثانی رسم قدیم است

و چون مدّت شخص نشید متروک گشته

ذرع مربع معادلست با دویست و پنجاه و شش گره مربع و جریب

رسمی طهران معادلست با پانزده ذرع در چهل و پنج یعنی با ششصد و

پنج ذرع مربع و جریبهای خارج طهران هزار ذرع مضروبی است

ذرع مکعب معادل است با چهار هزار و نود و شش گره مکعب

من تبریز را بر چهار چارک قسمت کنند و چارک را بر ده سیر

و سیر را بر ۱۶ مثقال و مثقال را بر بیست و چهار نخود و نخود را بر چهار

گندم یکمن ری معادلست با دو من شاه و با چهار من تبریز

وخروار معادل است با بیست و پنج من ری و با پنجاه من شاه

و با یکصد من تبریز

دینار پول موهوم است و بیست و پنج دینار یک پول کوچک یا سمت

و هزار دینار یکصاحب قرانست و ده هزار دینار یکتومان و یکصد

هزار تومان یک لک هندی و پنج لک یک کرور است و دو کرور

یک میلیون فرنگی

و علاوه بر آن آحاد مذکور بندرت بعضی آحاد دیگر استعمال میشود

مثلاً گز برای حجم آب چهل و سه وجب مکعب است و برای طول ذراع

شش قبضه است و قبضه چهار اصبع و اصبع عرض شش جو معتدل

و جو عرض شش مو از یال مادیان و در اوزان برای جواهر آلات قیراط

بیست و دو حد و نصف آن یکمثقال است و آنه شانزده یک قیراط است

در شرح انواع آحاد خارجه

در این عصر بسبب کثرت مراوده خارجه آحاد دول دیگر در ایران شیوع

یافته مثل انگلیس و فرانسه و نمسه خاصه فرانسه اما در انگلیس واحد طول

پنج است دوازده یک فوت و فوت ثلث (یرد) و یرد معادل

با چهارده گره ماست

و واحد نقد (شیلنگ) است معادل دو هزار و سیصد دینار

(ولیور) که لیره گوئیم معادل پنجتومان و اما نمسه چون کمتر معمولست

اینجا ذکر نمیکنیم در کفایة الحساب بتفصیل بیان شده و در روسیه

(ورشت) معادلست با ۱۰۳۱ ذرع شاه و با ۱۰۰۸ متر فرانسه

و در روسیه (پوت) تقریباً پنجمن و نیم تبریز است و گریوانکه

۸۸ مثقال است و اهل بازار پنج سیر حساب میکنند و منات معادلست

با پنجهزار دینار و کسری و کوپک یکهزار از یکصد هزار دینار است
و معادل میشود با یکشاهی و اسپریال بوزن سی و یک نخود است
و بحسب قیمت قریب چهار تومانست و مجیدی عثمانی قریب چهار
تومان و ششهزار دینار است و قاز روسی غدش معادلست با ۷ فرع شاه

تنبیه در تاریخ چاپ اول که ۱۲۹۲ باشد اسپریال
بقیمت بیست و دو هزار دینار بوده و لیره انگلیس بیست و پنجهزار دینار
و مجیدی بیست و سه هزار و چهار سال قبل از آن اسپریال هفده هزار
و سایر بهمین نسبت بعد بواسطه استخراج معادن نقره بیشتر دیده شد جا
قیمت صاحبقران ما تنزل نمود و بظاهر طلا ترقی نمود تا کنون
که باینحالت رسیده که طلا را بکلی از ایران برده اند و دولت
مردم منحصر است در پول نقره که حال در خارج مثقالی ششصد دینار است

ولی در ممالک خارجه چون اصل پول طلاست بهیچوجه تغییر در قیمت طلا بهمرسیده و مسکوکات نقره هم چون در حکم پول خرده است
تنزل ننموده باعتبار سکه اش ولی در صاحبقران سکه را اعتبار
نمیکنند و بقیمت نقره اش برمیدارند

و اما آحاد فرانسه چون خیلی مستعمل است بتفصیل اینجا بیان میکنیم

۲۳ در مملکت فرانسه شش نوع واحد معمول است و آنها را
اصول سیستم متریک گویند

اول (متر) واحد طول است

دویم (آر) واحد سطح است

سیم (ستر) واحد جسم است

چهارم (لیتر) واحد کیل و حجم است

پنجم (گرم) واحد وزنست

ششم (فرنک) واحد نقدیست

۲۴ در سیستم متریک ترکیب ده واحد را (دکا) گویند

وترکیب ده دکا را (هکتو)

وترکیب ده هکتو را (کیلو)

وترکیب ده کیلو را (میریا)

وعشر واحد را (دسی) گویند

وعشر دسی را (سانتی)

وعشر سانتی را (میلی)

ازاین قرار

میریا	۱۰۰۰۰	
کیلو	۱۰۰۰	
هکتو	۱۰۰	
دکا	۱۰	معادلست با
	۱	
دسی	۰٫۱ یعنی عشر واحد	
سانتی	۰٫۰۱ یعنی صدم واحد	
میلی	۰٫۰۰۱ یعنی هزارم واحد	

مثال ۲۴ میریا ۷ دکا ۲۵ میلی چنین نوشته میشود

۲۴۰۰۷۰٫۰۲۵

اول در باب متر

۲۵ متر یک جزو است از ده هزار جزو فاصله قطب زمین از خط استوا و طول خط نصف النهار پاریس

۲۶ (میریامتر) معادلست با ۱۰۰۰۰ متر

کیلومتر با ۱۰۰۰ متر

هکتومتر با ۱۰۰ متر

دکامتر با ۱۰ متر

دسیمتر با ۰٫۱ یعنی عشر متر

سانتیمتر با ۰٫۰۱ صدم متر

میلیمتر با ۰٫۰۰۱ هزارم متر

ویکذرع شاه معادلست با یکمتر و چهار سانتیمتر و یک متر یا

۱۵ گره و نیم بهر

دوئیم در باب آر

۲۷ و آن مربعی است که ده متر طول ضلع آن باشد

۲۸ ویکصد آر را (هکتار) گویند

یک جزو از یکصد جزو آر را (سانتیار) گویند

سیم در باب متر

۲۹ مقدار یک متر مکعب را در کیل هیزم متر گویند

۳۰ (دکامتر) معادلست با ۱۰ (متر)

(دسیمتر) معادلست با ۰٫۱ (متر)

(سانتیمتر) معادلست با ۰٫۰۰۱ متر و آن قلیل الاستعمال است

چهارم در باب لیتر

۳۱ و آن حجم یک دسیمتر مکعب است

۳۲ (هکتولیتر) معادلست با ۱۰۰ لیتر

(دکالیتر) با ۱۰ لیتر

(دسیلیتر) با ۰٫۱ لیتر

(سانتی لیتر) با ۰٫۰۱ لیتر

پنجم در باب گرم

و آن معادل با ۱ نخود و شش عشر نخود است

۳۳ و آن وزن یک سانتیمتر مکعب است از آب مقطر ۴ درجه

۳۴ کیلوگرم معادلست با ۱۰۰۰ گرم

هکتوگرم با ۱۰۰ گرم

دکاگرم با ۱۰ گرم

دسی گرم با ۰٫۱ گرم یعنی عشر گرم

سانتی گرم با ۰٫۰۱ گرم یعنی صدم گرم

شِشم در باب فرنگ

وقیمت آن امروز دو صاحبقران است و سی سال قبل هشتصد دینار بود

۳۵ و آن قطعه پولی است بوزن ۵ گرم و ۹ عشر اجزای آن نقرهٔ خالص است و یک عشر باقی مس

۳۶ دسیم معادلست با ۰٫۱ فرنگ یعنی عشر فرنگ

سانتیم با ۰٫۰۱ فرنگ یعنی صدم فرنگ

در تقسیم زمان

۳۷ مقیاس زمان مبنی است بر حرکت شبانروزی آفتاب و بر حرکت سالیانهٔ آن و بعبارهٔ اخری بر حرکت وضعیهٔ زمین در حول محورش و بر حرکت انتقالیهٔ اش در حول آفتاب بحرکت اول شبانروز بظهور میرسد و بحرکت دویم سال

۳۸ شبانروز را بر ۲۴ ساعت قسمت نموده اند و ساعت را بر ۶۰ دقیقه و دقیقه را بر ۶۰ ثانیه

۳۹ سال بر دو نوعست (قمری) و (شمسی) سال قمری مرکبست از ۱۲ ماه هلالی و طول مدتش ۳۵۴ شبانروز است و کسری و تاریخ هجری بنابش بر سال قمری است و مبدأش از زمان هجرت حضرت خاتم الانبیاء علیه السلام است از مکهٔ معظمه بمدینهٔ طیبه و مبدا سال آن از محرم است و ترتیب ماهها و عدد ایام آنها

بطور وسط از این قرار است

محرم	صفر	ربیع الاول	ربیع الثانی	جمادی الاولی	جمادی الاخری
۳۰	۲۹	۳۰	۲۹	۳۰	۲۹

رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذیقعده	ذیحجه
۳۰	۲۹	۳۰	۲۹	۳۰	۲۹

۴۰ سال شمسی مرکبست از ۳۶۵ شبانروز و ربعی و مبدا آن از اول بهار است و مرکبست از ۱۲ ماه اصطلاحی

فروردیماه	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰

مهر	آبان	آذر	دیماه	بهمن	اسفند
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۵

و تاریخ جلالی بنایش بر این نوع سال است و مبداش از زمان سلطان جلال الدین ملکشاه سلجوقی است

۴۱ در ممالک فرنگستان سال اصطلاحی را ۳۶۵ شبانه روز بگیرند و در هر چهار سال یکسال را ۳۶۶ شبانه روز و آنرا (کبیسه) گویند سال شمسی مرکبست از چهار فصل و از ۵۲ هفته

چهار فصل بهار است تابستان پائیز زمستان

(ربیع) (صیف) (خریف) (شتا)

سال فرنگی مبداش در اواسط زمستانست در شانزدهم و هفدهم دیماه جلالی و مرکبست از دوازده ماه از این قرار

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژون
۳۱	۲۸	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰

ژولیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوبر	دسمبر
۳۱	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	۳۱

وتاریخ مسیحی بنایش براین نوع سال است و مبدا ایش از ۶۲۲ سال قبل از هجرت است

و (قرن) عبارتست از سی سال و (مائه) از یکصد سال

۴۲ در علم حساب چهار نوع عمل اصلی مختلف وضع شده

اوّل جمع

دوّیم تفریق

سیّم ضرب

چهارم قسمت

در جمع

۴۲ بعمل جمع چند عدد متشابه را با همدیگر تالیف و ترکیب کنیم

۴۴ حاصل انعملرا (میزان ومجموع) گوئیم

۴۵ علامت جمع اینست + وآنرا بعلاوه تلفظ کنیم

۴۶ علامت تساوی و معادله اینست = وآنرا

تلفظ کنیم چنانچه در این مثال ۸ + ۷ = ۱۵

گوئیم ۸ بعلاوه ۷ مساوی است با ۱۵

در جدول ذیل جمع اعداد یک رقمی را تفصیل نموده ایم و برای

مبتدی بسیار لازم است که بعد از حفظ مجموع دو عدد یک

رقمی از روی این جدول بتواند زود از حفظ جمع کند عدد یک

رقمی را با عدد دو رقمی و بر معلم است که وقت تعلیم چند جدول

ترتیب دهد

جدول اول در جمع

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

۴۷ (قاعدهٔ جمع) باید اعداد را در تحت یکدیگر نوشت چنانچه آحاد متشابهه در مقابل همدیگر واقع شوند و بعد خطی در تحت آنها مرتسم ساخت و ابتدا از یمین هر ستون را جداگانه جمع نمود پس اگر مجموع ارقام هر ستون از ۹ تجاوز نکند باید آنرا بعینه در تحت نوشت و اگر از ده تجاوز کند فضل عشرات را بنویسید و خود عشرات را محفوظ دارید تا بیفزائید بر ستون ما بعد از سمت یسار ولیکن حاصل ستون آخر سمت یسار آنچه شود باید بعینه نوشت

مثال در مصرف بنای عمارتی مبلغ ۵۸ صاحبقران اجرت نجار دادیم ۲۶۸۹ قیمت مصالح و ۲۷۸ صاحبقران اجرت بنا و ۹ صاحبقران مخارج متفرقه شد پس همه جمله چه مبلغ مخارج نموده ایم

جواب مخارج ما این مبلغ بوده است

۵۸ + ۲۶۸۹ + ۲۷۸ + ۹ و باید اینعدد را

۵۸
۲۶۸۹
۲۷۸
۹
۳۰۳۴

جمع نمود لهذا بدستور مذکور رفتار میکنیم ق ۴۷

و میگوئیم ۸ و ۹ میشود ۱۷ و ۸ میشود ۲۵ و ۹ میشود ۳۴ پس

چهار را مینویسیم و ۳ عشره را محفوظ میداریم ۳ عشره و ۵ میشود

۸ و ۸ میشود ۱۶ و ۷ میشود ۲۳ عشره پس ۳ عشره را مینویسیم

و ۲ مائه را محفوظ میداریم ۲ مائه و ۶ میشود ۸ و ۲ میشود ۱۰ مائه یا یکهزار

پس صفری در تحت مآت مینویسیم ق ۱۲ و یکهزار را محفوظ میداریم

۱ و ۲ میشود ۳ و آنرا در تحت ستون الوف مینویسیم

و معلوم میشود که مجموع مخارج ما این مبلغ شده ۳۰۳۴ صاحبقران

در جمع اعداد اعشاری

۴۸ دستور انمیل بعینه همان است که در جمع اعداد صحاح

ذکر شد ق ۴۷ بلی زیاده همین است که در آخر کار خرد صحاح را

بعلامت تمیزه از جزء اعشار باید جدا ساخت

مثال شخصی در قسط اول از بابت مواجبش مبلغ ۹۱٫۰۵

صاحبقران گرفت و در قسط دویم ۹۷۸٫۲۷۵ دریافت نمود

و در قسط سیم ۱۰۶۳۵٫۱۵ و در قسط چهارم ۲۴۶۷٫۵۰ صاحبقران

حال مطلوب مبلغ مواجب اوست

۹۱٫۰۵
۹۷۸٫۲۷۵
۱۰۶۳۵٫۱۵
۲۴۶۷٫۵۰
۱۴۱۷۱٫۹۷۵

جواب تمام مبلغیکه او گرفته است

۹۱٫۰۵ + ۹۷۸٫۲۷۵ +

۱۰۶۳۵٫۱۵ + ۲۴۶۷٫۵۰

= ۱۴۱۷۱٫۹۷۵ چنانچه در عمل نموده شده است

در امتحان جمع

۴۹ (امتحان) عملیست ثانوی که مجری میداریم
برای تحقیق صحت عمل اوّل

۵۰ و دستور امتحان جمع اینست که همان عمل را مکرر نمائیم
بترتیب دیگر غیر از آنچه اوّل اختیار نموده بودیم مثلاً اگر در عمل
اوّل ترتیب از فوق بود بسمت تحت در امتحان از تحت باسمت
فوق و اگر عمل صحیح بوده میبایست همان حاصل اوّل بدست آید

در فایده و محل استعمال جمع

۵۱ در موارد بسیار محتاج اینعمل میشویم مثلاً میخواهیم خلاصهٔ
مداخل یا خارج سالیانهٔ خود را بفهمیم و خلاصهٔ مالیات چند ولایت
یا اجارهٔ چند قطعه املاک و امثال آنها بالجمله هر وقت بخواهیم
که چندین عدد را در یک عدد آوریم میبایست عمل جمع را مجری داریم

در تفریق

۵۲ و آن مفروز ساختن و منها نمودن عددیست از عدد هم نوع
خود و عدد مفروز ساختنی را مفروق گوئیم و عدد دیگر را مفروق عنه

۵۳ و نتیجه اینعمل را باقی و فاضل و تفاضل گوئیم

۵۴ علامت تفریق اینست ـ و آنرا منها گوئیم
۱۲ − ۵ = ۷ چنین بخوانیم ۱۲ منهای ۵ مساویست با ۷

۵۵ دستور تفریق اینست که عدد اقل را در تحت اکثر بنویسیم
بطوریکه آحاد متشابهه در مقابل همدیگر واقع شوند و خطی در تحت
مرتسم سازیم و ابتدا از یمین هر رقم سطر تحتانی را از فوقانی
خود بترتیب موضوع نمائیم و باقی را در تحت بنویسیم

مثال در انباری موازی ۹۸۷ و ۱۰۱ من هیزم بوده

جدول دویم در تفریق

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

وبقدر ۶۲۰۵ من از آن بفروش رسید پس چندمن دیگر باقیست

جواب باقی اینست ۱۶۹۸۷ − ۶۲۰۵ پس باید

۶۲۰۵ را موضوع نموده از ۱۶۹۸۷

۱۶۹۸۷
۶۲۰۵
۱۰۷۸۲

اول بدستور مذکور دو عدد را مینویسیم

و ۵ و میگوئیم ۵ از ۷ باقی ۲ و ۱۰ از ۸ باقی ۸ و ۲ از ۹ باقی ۷ و ۶ از ۶ باقی ۰ و از آنچیزی نیست که موضوع کنیم آنرا بعینه مینویسیم و باقی بنزدیم انبار ایست ۱۰۷۸۲ من

و ۵ ولیکن ممکنست چنین اتفاق افتد که بعضی از ارقام سطر تحتانی بزرگتر باشند از ارقام نظایر خود از سطر فوقانی در آن صورت نتوان عمل را بدستور مذکور مجری داشت

مثال میخواهیم اینعدد را ۲۸۰۹ از اینعدد ۴۱۰۵۷

تفریق کنیم وظاهر است که نمیتوان ۹ را از ۷ موضوع نمود

و نه ۸ را از ۵ و نه ۲ را از ۱

۴۱۰۵۷
۲۸۰۹
۲۸۲۴۸

۵۷ پس برای امکان اینعمل بخیال ۱۰ واحد

بر رقم فوقانی میفزائیم ونظر بانکه در باقی تغییر پیدا نشود بر عدد اقل

نیز یکعشره اضافه نمائیم

(وچون بر دو عدد یک چیز بیفزائیم در باقی تفاوتی پیدا نشود

مثال ۱۲ - ۷ = ۵ بر این دو عدد ۱۰ اضافه کنیم میشود

۲۲ - ۱۷ = ۵ وتغییر ۳۲ - ۲۷ = ۵ وهکذا) ولی یکعشره را

بصورت اضافه نمائیم بر رقم سمت یسار رقم معهود ۹ از عدد اقل

وحال انعقاد را در مثال مذکور جاری نمائیم چون ۹ از ۷ تفریق نمیشود

۱۰ بر ۷ اضافه کنیم میشود ۱۷ و ۹ از ۱۷ باقی ۸ و یکعشره محفوظ میدارم

تا اضافه نمائیم بر ۰ مرتبه عشرات از عدد اقل

او ۰ میشود ۱۰ و ۱۰ از ۵ باقی ۵

۸ از ۰ موضوع نشود ۱۰ مائه بر ۰ اضافه کنیم وبگوئیم ۸ از ۱۰ باقی

۲ و یک الف محفوظ داریم تا بیفزائیم بر ۲ الف عدد اقل

و ۲ میشود ۳ و از ۱ تفریق نشود ۱۰ اضافه کنیم میشود ۱۱

۳ از ۱۱ باقی ۸ و یک از مرتبه عشرات الف محفوظ داریم

۱ از چهار باقی ۳

پس ۴۱۰۵۷ - ۲۸۰۹ = ۳۸۲۴۸

در تفریق اعداد اعشاری

۵۸ تفریق اعداد اعشاری شبیه است بتفریق اعداد صحاح

جز آنکه از باب تمیز مابین جزو صحیح وجزو اعشار در باقی آنها از همدیگر جدا نمائید

مثال دو نفر تاجر با شتراک مبلغ ۵۵۰ و ۲۱۲۰۴۰ تومان جنس دارند و سهم یکی از آن دو نفر مبلغ ۱۹۴۶۷۸۰۷۲۵ تومان است پس سهم دیگر چه مبلغ خواهد بود

جواب سهم مطلوب ۱۹۴۶۷۸۰۷۲۵ - ۲۱۲۰۴۰۵۵۰ پس باید عدد ثانی را از اول موضوع نمود و بعد از اجرای عمل ۵۵ تا ۵۷ سهم دویم این عدد ۱۸۲۶۲۴۷۷۵ میشود

در امتحان تفریق

۵۹ قاعده آنست که عدد کوچکتر را بر باقی بیفزائیم اگر مجموع مساوی شد با عدد بزرگتر عمل صحیح است

در فایده و محل اجرای عمل تفریق

۶۰ این عمل را در محلی مجری داریم که از مبلغ دین مشخص جزوی

ادا نموده باشیم و مطلوب باشد مبلغ تتمه و همکذا از برات تنزیل شده سهمی گرفته باشیم و مطلوب قیمت باقی باشد و همکذا در مقامیکه بخواهیم تفاضل دو عدد را معلوم کنیم یعنی زیادتی بزرگتر را بر کوچکتر و کلیه در مقامیکه مطلوب باشد موضوع ساختن عددی از عدد دیگر

در عمل ضرب

۶۱ و آن عملیست که بدانواسطه تکرار میکنیم عدد را بشمار آحاد عدد دیگر و عدد اول را (مضروب) گوئیم و ثانی را (مضروب فیه) و نتیجه ضرب را (حاصل ضرب)

۶۲ و نیز ضرب را چنین تعریف کنیم عملیست که بواسطه آن حاصل ضربی ترتیب میدهیم که مؤلف باشد از مضروب بشماریکه مضروب فیه مؤلف است از واحد چنانکه اگر مضروب فیه مؤلف باشد از

۲ و ۱۰۰ و ۹۵۰ ..... واحد حاصل ضرب مؤلف میشود از ۲ برابر

و ۱۰۰ برابر و ۵۰ و ..... برابر مضروب و هکذا اگر مضروب فیه مؤلف

باشد از هشت تسع یا از ۲ خمس

واحد حاصل ضرب مؤلف میشود از هشت تسع مضروب یا از سه خمس

آن و هکذا در اعداد دیگر

۶۳ از تعریف مذکور چنین معلوم میشود که مضروب همیشه

از جنس حاصل ضرب است چونکه جزوی است از ترکیب آن حاصل ضرب

۶۴ مضروب و مضروب فیه را دو عامل حاصل ضرب گوئیم

۶۵ علامت ضرب اینست × و چنین تلفظ شود (ضرب در)

مثال ۷×۵=۳۵ و تلفظ کنیم ۷ ضرب در ۵ مساوی ۳۵

در ضرب عدد صحیح در ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و امثال آنها

۶۶ ضرب عدد صحیحی در ۱۰ بهمین است که یک صفر در یمین آن عدد

قرار دهیم باینصورت ۷۳×۱۰=۷۳۰ برهان هر رقم که

یکمرتبه بسمت یسار بالا رود آحادش دو مرتبه ترقی میکند ف ۱۳

و از انقرار ۷۳۰ و ۷۳ برابر عدد ۷۳ است

۶۷ ضرب عدد صحیحی در ۱۰۰ بهمین است که دو صفر در یمین آن

قرار دهیم و دلیل مانند سابق است باینصورت ۹×۱۰۰=۹۰۰

۶۸ ضرب عدد صحیحی در ۱۰۰۰ بهمین است که سه صفر در یمین آن

قرار دهیم و دلیل مانند سابق است مثال ۱۳۵×۱۰۰۰=۱۳۵۰۰۰

۶۹ قاعده کلیه در ضرب عدد صحیحی در واحد یکه چند صفر تالی

آن باشد میبایست در یمین آن عدد ملحق نمود بهمانقدر صفر یکه در یمین واحد

مضروب فیه باشد مثال ۱۷۹×۱۰۰۰۰۰=۱۷۹۰۰۰۰۰

در ضرب عدد اعشاری

در ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره

۷۰ ضرب اعداد اعشاری در ۱۰ بهمین است که تمیز را یکمرتبه بسمت یمین حرکت دهیم مثال ۲۴ × ۱۰ = ۲۴

برهان هر رقم چون یکمرتبه بسمت یسار بالا رود آحادش ده مرتبه ترقی میکند ۱۳ و از انقرار ۲۴ ده مرتبه بزرگتر است از ۲۴

۷۱ ضرب عدد اعشاری در ۱۰۰ بهمین است که تمیز را دو مرتبه بسمت یمین حرکت دهیم (دلیل مانند مذکور است)

مثال ۲۴۱۷۵ = ۱۰۰ × ۲۴۱۷۵

۷۲ ضرب عدد اعشاری در ۱۰۰۰ بهمین است که تمیز را سه مرتبه بسمت یمین حرکت دهیم و دلیل مانند مذکور است

۷۳ اگر اتفاقا عدد ارقام اعشاری کفایت نکند باید اصفاری بقدر ضرورت افزود باین صورت ۲۵۰ = ۱۰۰۰ × ۰٫۲۵

۷۴ قاعده کلیه در ضرب عدد اعشاری در واحد یکه صاحب اصفار چند باشد همین است که تمیز را بشمار اصفار طرف یمین واحد مضروب فیه بسمت یمین پیش آوریم

مثال ۱۷۲۵۰۰۰ = ۱۰۰۰۰۰۰ × ۱٫۷۲۵

۷۵ عمل ضرب را سه حالت است

حالت اول مضروب و مضروب فیه هر دو مفرد باشند یعنی صاحب یکرقم

حالت دویم مضروب مرکب باشد یعنی صاحب چند رقم و مضروب فیه مفرد

حالت سیم مضروب و مضروب فیه هر دو مرکب باشند

و حال بترتیب این سه حالت را شرح میدهیم ولی بر مبتدی

لازم است که قبل از شروع جدول ضرب را خوب بذهن بسپارد

جدول سیم در ضرب

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

برابر ۲ میشود

۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸

برابر ۳ میشود

۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷

برابر ۴ میشود

۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲
۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶

برابر ۵ میشود

۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵

برابر ۶ میشود

۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲
۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸
۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴

برابر ۷ میشود

۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲
۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹
۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶
۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳

برابر ۸ میشود

۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸
۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶
۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴
۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲

جدول مذکور بعد از اختصار بصورت ذیل در آید و آن را جدول فیثاغورث گوئیم

	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

حالت اوّل

۷۶ در تعیین حاصل ضرب دو عدد مفرد معرفت جدول ضرب تنها کفایت کند مثلاً میخواهیم قیمت ۷ ذرع قماشی را از قرار ذرعی ۵ صاحبقران بدانیم و چون میدانیم که ۷ برابر ۵ میشود ۳۵ پس قیمت مطلوب ۳۵ صاحبقران میشود

حالت دویم

۷۷ در ضرب عدد مرکب در عدد مفرد قاعده آنست که مضروب فیه را در تحت مضروب بنویسیم و بعد ابتدا از یمین ارقام مضروب را یکان یکان در رقم مضروب فیه ضرب کنیم بنا بر آنکه در هر کدام از اینجا حاصل ضربهای جزو آحاد مفرده را بنویسیم و عشرات آنها را حفظ کنیم تا افزوده شود بر حاصل ضرب ما بعد ولی حاصل ضرب آخر تمت یسار بعینه نوشته میشود

مثال چه قدرات قیمت ۹ جریب زمین بنا بر آنکه قیمت هر جریب ۲۶۸ صاحبقران باشد

جواب هرگاه قیمت یکجریب ۲۶۸ صاحبقران باشد ۹ جریب آن ۹ برابر خواهد بود یعنی ۹×۲۶۸ و بعد از آنکه دو جمله را

بطریق ۷۷ ترتیب دادیم میگوئیم ۹ برابر هشت میشود ۷۲ پس ۲ را مینویسیم و ۷ را محفوظ میداریم و ۹ برابر ۶ میشود ۵۴ و ۷ محفوظ ۶۱ پس ۱ را مینویسیم و ۶ را حفظ میکنیم و ۹ برابر ۲ میشود ۱۸ و ۶ محفوظ ۲۴ و اینجا تمام را مینویسیم پس قیمت ۹ جریب میشود (۲۴۱۲) صاحبقران

۲۶۸
۹
۲۴۱۲

حالت سوم

۷۸ در ضرب دو عدد مرکب بدستور حالت دوم مضروب فیه را در تحت مضروب مینویسیم و بعد تمام مضروب را در یکان یکان از ارقام مضروب فیه ضرب میکنیم ۷۷ و حاصل ضربهای جزو را در زیر همدیگر مینویسیم بر چیکه رقم اول سمت یمین هر کدام از آنها واقع شود در همان مرتبه رقمی از مضروب فیه که بواسطه آن حاصل شده بعد خطی در تحت آنها رسم میکنیم و این حاصل های

مختلف را جمع میکنیم تا حاصل کل بدست آید

مثال چو مبلغ میشود قیمت ۴۰۶۵ من ابریشم بنا

برانکه من مبلغ ۲۷۸ قران بیرزد

جواب چون قیمت یکمن ۲۷۸ صاحب قران است ۴۰۶۵

من قیمتش ۴۰۶۵ برابر میشود یعنی ۲۷۸×۴۰۶۵

مضروب فیه مرکبست از ۴۰۰۰×۶۰×۵ پس حاصل ضرب

باید شامل شود مضروب را ۴۰۶۵ مرتبه ۱۰۰۰ وچون انرا

بترتیب ۵ برابر کنیم وبعده ۶۰ برابر وبالجمله ۴۰۰۰ برابر یعنی است

که بعد از جمع حواصل جزئیه مطلوب که حاصل کل ۲۷۸
۴۰۶۵

باشد بدست خواهد آمد اول ضرب میکنیم

۱۳۹۰
۱۶۶۸۰
۱۱۱۲۰۰۰

۲۷۸) را در ۵۵ برابر ۸ میشود ۴۰ صفر را

۱۱۳۰۰۷۰

نیولیسیم و ۴ را محفوظ میداریم و ۵ برابر ۲ میشود ۱۰ و ۴ محفوظ

۱۳ تمام انرا نیولیسیم بعد ضرب میکنیم ۲۷۸ را در ۶۰ وحد

که ۶ عشره باشد ۶ برابر ۸ میشود ۴۸ عشره پس ۸ را در مرتبه

عشرات نیولیسیم و عدد ۴ را محفوظ میداریم ۶ دفعه ۷ میشود

۴۲ و ۴ محفوظ ۴۶ و ۶ را نیولیسیم و ۴ را محفوظ میداریم

۶ دفعه ۲ میشود ۱۲ و ۴ محفوظ ۱۶ تمام انرا نیولیسیم

وبالجمله باقی میماند مکرر از مضروب چهار هزار مرتبه ۴ برابر ۸

میشود ۳۲ هزار ۲ را در مرتبه الوف نیولیسیم و ۳ را محفوظ میداریم

و ۴ برابر ۷ میشود ۲۸ و ۳ محفوظ ۳۱ پس ۱ را نیولیسیم و ۳ را

محفوظ میداریم و ۴ مرتبه ۲ میشود ۸ و ۳ محفوظ ۱۱ و انرا تمام

نیولیسیم وحاصل کل اینست ۱۱۳۰۰۷۰ پس قیمت ۴۰۶۵

من ابریشم این میشود ۱۱۳۰۰۷۵ صاحبقران

تنبیه اول در ضرب دو عدد یکه از سمت یمین باصفار چند منتهی شده باشند اگرچه از روی قواعد مذکوره دستور آن معلوم است من باب احتیاط اینجا ذکر میکنیم اول باید چشم از اصفار دو مضروب پوشید و تتمه ارقام را در همدیگر ضرب نمود در یمین حاصل ضرب اصفاری برابر مجموع دو عدد اصفار مضروب و مضروب فیه الحاق ساخت

تنبیه دوم از روی قواعد ضرب میتوان این نتایج را استنباط نمود که اولاً هرگاه یکی از عاملهای ضرب را در عددی ضرب نماییم حاصل ضرب بهمانقدر بزرگ میشود و ثانیاً اگر بر عددی قسمت کنیم حاصل بهمانقدر کوچک میشود و ثالثاً اگر یکی از آن عاملها

در عددی ضرب کنیم و عامل دیگر را بر همان عدد قسمت نماییم در حاصل ضرب تغییری عارض نمیشود

در ضرب اعداد اعشاری

۷۹ و آن بطریق اعداد صحاح است و اول میبایست چشم از ممیز پوشید و آخر از طرف یمین حاصل ضرب ارقام اعشاری چند بشمار مجموع ارقام اعشاری در عامل جدا نمود

مثال اول چه مبلغ باشد قیمت ۴۰۰۷۳ من قهوه بنابرآنکه قیمت هر من بوده باشد ۳٫۲۵ صاحبقران

جواب قیمت مطلوب این است ۴۰۰۷۳ × ۳٫۲۵ = ۱۳۰۲۳۸۵

چون حذف کنیم ممیز مضروب را آنقدر یکصد برابر میشود لذا

۳۲۵
۴۰۰۷۳
۱۳۰۲۳۸۵
۱۳۰۲۳۸۵

و بنابراین حاصل ضرب ۱۳۰۲۳۸۵

نیز یکصد برابر میشود

و چون بخواهیم مقام اول خود بار رسانیمش باید از اقسمت

مؤدیره ۱۰۰ و اجرایش همین است که دو رقم از سمت یمین

آن جدا نمائیم چنانچه عنقریب در (۹۱) دیده خواهد شد و این

بعد دار ارقام اعشاری مضروب است

مثال دوم چه مبلغ میشود قیمت ۹ ذرع ۳۷۵ هزارم ذرع

باهوی که هر ذرعش بمبلغ ۱۸٫۲۵ صاحبقران می ارزد

جواب قیمه مطلوب این است ۱۸٫۲۵ × ۹٫۳۷۵ = ۱۷۱٫۰۹۳۷۵

اول بنا بر دلیل مذکور باید نظر بدو رقم

۱۸٫۲۵
۹٫۳۷۵
۹۱۲۵
۱۲۷۷۵
۵۴۷۵
۱۶۴۲۵

اعشار مضروب و حذف تمیز دو رقم

از یمین حاصل جدا ساخت ۱۷۱٫۰۹۳۷۵

دویم نظر بحذف تمیز مضروب فیه العدد ضرب میشود در ۱۰۰۰

(۲۲) و همکذا حاصل ضرب آن

و بنا بر این باید نیز الحاصل را قسمت مؤدیره ۱۰۰۰ و آن

همین است که سه رقم از طرف یمین آن جدا نمائیم چنانچه در (۹۲)

دیده خواهد شد پس همه جهة ۵ رقم اعشار از یمین حاصل ضرب

جدا میشود یعنی بشمار مجموع ارقام اعشار دو عامل

۸۵ و هرگاه عدد ارقام اعشار جدا ساختنی بیشتر باشد از ارقامی

که در حاصل ضرب موجود است میبایست اصفار چند بعد ضرورت

بر یسار حاصل ملحق نمود و این عمل را تکمیل حاصل گوئیم

مثال ۰٫۰۲۵ × ۰٫۰۷ = ۰٫۰۰۱۷۵

۰٫۰۲۵
۰٫۰۷
۰٫۰۰۱۷۵

در امتحان ضرب

۸۱ در این عمل قاعده آنست که ترتیب دو عامل ضرب را تغییر دهیم و انوقت اگر حاصل ثانی مثل اول باشد عمل صحیح بوده

مثال

۳۲۷	۴۹
۴۹	۳۲۷
۲۹۴۳	۳۴۳
۱۳۵۸	۹۸
۱۶۰۲۳	۱۴۷
	۱۶۰۲۳

۸۲ یا آنکه یکی از دو عامل را تنصیف کنیم و دیگری را تضعیف بعد در همدیگر ضرب کنیم باین صورت

۲۷۵	۱۳۵
۸۳	۱۶۶
۸۱۵	۸۱۰
۲۱۶	۱۳۵
۲۲۴۱۰	۲۲۴۱۰

در فایدهٔ ضرب

۸۳ یکی از فواید ضرب تعیین قیمت چند چیز متشابه است بنا بر آنکه قیمت یکی از آنها معلوم باشد و دیگر تعیین مساحت زمینی یا حجم جسمی باشد و راهش اینست که ابعاد هر کدام را در همدیگر ضرب کنیم و بالجمله هر جا مطلوب حاصل ضرب چند عدد باشد

در خواص متعلقه بضرب

اول هرگاه بخواهیم مجموع دو عدد یا چند عدد را در عددی ثالث ضرب کنیم ممکن است بجای آن هر یک از آن اجزا را در عدد ثالث ضرب نمود و بعد دو حاصل جزو را جمع کرد مثلا

$$۴\times(۸\times۹\times۵)=۴\times۵\times۹\times۴\times۸\times۴$$

دوم هرگاه بخواهیم تفاضل دو عدد را در عددی ثالث ضرب کنیم ممکن است بجای آن دو جمله آنرا در عدد ثالث ضرب نمود

و بعد کوچکتر را از بزرگتر تفریق کرد

تعریف چون عدد معین را در صحیحی ضرب کنیم حاصل را نسبت بآن عدد معین مضرب گوئیم و حاصل ضرب چند عدد یا چند عامل عبارت از نتیجه است که بدست می آید بعد از آنکه عامل اول را در دوم ضرب کنیم و حاصل را در سیم و حاصل آنرا در عامل چهارم و هکذا تا جمیع عاملها استعمال شوند

قضیه اول

در ضرب چند عدد صحیح هرگاه ترتیب عاملها را تغییر دهیم در حاصل ضرب تغییری عارض نمیشود

قضیه دوم

چون خواهیم عددی را در حاصل ضرب چند عامل ضرب کنیم

ممکن است بجای آنعمل عدد را در عامل اول ضرب کنیم و حاصلش را در عامل دوم و هکذا تا آنکه جمیع عاملها استعمال شوند

نتیجه اول هرگاه بخواهیم حاصل ضرب را در عددی ضرب کنیم یا بر آن عدد قسمت نمائیم ممکن است بجایش یکی از عاملهای آن حاصلرا در عدد مفروض ضرب نمود یا بر آن عدد قسمت کرد **نتیجه دوم** چون خواهیم حاصل ضرب را در همدیگر ضرب کنیم ممکن است بجایش یک حاصل ضرب ترتیب داد از ترکیب عاملهای مضروب و عاملهای مضروب فیه

نتیجه سیم در ضرب چندین عامل ممکن است عددی از عاملها را برداشته حاصل ضربشان را عوض قرار داد

در خصوص قوای عدد

قوت عدد عبارت از حاصل ضرب چندین عامل است که هر کدام برابر
آن عدد باشد **مثال** قوت چهارم ۱۷ این حاصل ضرب است
۱۷×۱۷×۱۷×۱۷ و عدد عاملها را درجه آن قوت گوئیم چنانچه در
مثال مذکور عدد ۴ درجه قوت ۱۷ است
درجه قوت را علی الرسم در یسار عدد نویسیم و اندک مایل بقوت
و از این رقم معلوم میشود که عدد صاحب چه درجه است
مثال قوت چهارم هفده را چنین نویسیم 17^4 و رقم ۴ را
درجه نما و نمایندهٔ نما گوئیم و من باب قیاس عدد ۱۷ را قوت اول
خود ما گوئیم و میتوان آنرا باین صورت نوشت 17^1
قاعده هرگاه بخواهیم دو قوت یا چند قوت عدد را در هم ضرب
کنیم همینقدر کافی است که عدد را بنویسیم و نمایش را برابر

مجموع نماهای عمال قرار دهیم
مثال $17^4 \times 17^3 = 17^7$
هرگاه عاملهای حاصل ضربی را بقوتی برسانیم همچنانست
که خود حاصل ضرب را بآن قوه رسانیده باشیم
مثال میخواهیم ۶۰ را بقوت سیم برسانیم و آن معادلست
با ۳×۴×۵ پس $60^3 = 3^3 \times 4^3 \times 5^3$
از ترکیب دو قاعده مذکور نتیجه میشود که هرگاه عاملهای حاصل
ضربی صاحب درجه نما باشد و بخواهیم آن حاصل را بقوتی برسانیم
همینقدر کافی است که نمای هر عامل را در نمای قوت ضرب کنیم
مثال $(42)^3 = 42^3 = 42^4 \times 42^4 \times 42^4 = 12$
و $(42 \times 3 \times 5)^3 = 42^3 \times 3^9 \times 5^{12}$

در قسمت

۸۴ هرگاه معلوم باشد حاصل ضرب دو عدد و یکی از آن دو عامل قسمت مشخص شود عدد دیگر

۸۵ عددی را که مقصود قسمت نمودن اوست و حاصل ضرب بوده این جا مقسوم گوئیم

۸۶ و آن عامل معلوم را اینجا **مقسوم علیه** گوئیم

۸۷ و نتیجه قسمت را که عامل مجهول باشد اینجا **خارج قسمت**

شرح از این تعریف میتوان استنباط نمود که اولاً هرگاه مقسوم را در عددی ضرب کنیم خارج قسمت در همان عدد ضرب میشود و ثانیاً اگر مقسوم علیه را در عددی ضرب کنیم خارج قسمت تقسیم میشود و ثالثاً اگر مقسوم و مقسوم علیه هر دو را در عددی ضرب کنیم مقدار خارج

قسمت تغییر نمیکند و همچنین اگر هر دو را بر عددی قسمت نمائیم

۸۸ مقسوم و مقسوم علیه را اجزای قسمت گوئیم و بعضی دو عامل قسمت خوانند

۸۹ علامهٔ قسمت این است (:) یا این $\frac{\text{مقسوم}}{\text{مقسوم علیه}}$ و تلفظ شود قسمت بر مثال ۳۵ : ۷ = ۵ یا $\frac{۳۵}{۷}$ = ۵ و تلفظ کنیم ۳۵ قسمت بر ۷ مساوی ۵

در قسمت عدد صحیح بر ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و امثال اینها

۹۵ در قسمت عدد صحیحی بر ۱۰ همین قدر کافی است که یکرقم از طرف یمین آن جدا نمائیم **مثال** ۱۷۳۵ : ۱۰ = ۱۷۳ برهان باینمثل هر رقم یکمرتبه بسمت یمین پیش میآید و بنابراین ده مرتبه تنزل میکند (۱۳) و از این قرار ۱۷۳ ده مرتبه کوچکتر است

از ۳۰ تا ۶۰

۹۱ در قسمت عدد صحیحی بر ۱۰۰ همین قدر کافی است که دو رقم اعشاری از طرف یمینش جدا کنیم و دلیل مانند سابق است

مثال ۴۳۹ : ۱۰۰ = ۴٫۳۹

۹۲ در قسمت عدد صحیحی بر ۱۰۰۰ همین قدر کافی است که سه رقم اعشاری از طرف یمینش جدا کنیم و دلیل مانند سابق است

مثال ۱۲۵ : ۱۰۰۰ = ۰٫۱۲۵

۹۳ قاعده کلیه در قسمت هر عدد صحیح بر واحدی که اصفار چند بر آن محقق باشد میبایست از طرف یمین آن عدد صحیح بشمار اصفار سمت یمین واحد مقسوم علیه رقم اعشار جدا نمود

۹۴ و هرگاه که ارقام عدد مفروض کفایت نکند باید از اینجا

صفر تکمیل نمود مثال ۴۳ : ۱۰۰۰۰ = ۰٫۰۰۴۳

(در قسمت عدد اعشاری بر ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و امثال آنها)

۹۵ در قسمت عدد اعشاری بر ۱۰ باید ممیز را یکمرتبه بسمت یسار عقب برد و دلیل مانند سابق است

مثال ۶۸٫۵ : ۱۰ = ۶٫۸۵

۹۶ در قسمت عدد اعشاری بر ۱۰۰ ممیز را دو مرتبه بسمت یسار عقب میبریم مثال ۴۵٫۵۰ : ۱۰۰ = ۰٫۴۵۵۰

۹۷ در قسمت عدد اعشاری بر ۱۰۰۰ ممیز را سه مرتبه بسمت یسار عقب میبریم مثال ۹٫۷۷ : ۱۰۰۰ = ۰٫۰۰۹۷۷

۹۸ قاعده کلیه در قسمت عدد اعشاری بر واحدی که اصفار چند در جلو داشته باشد اینست که ممیز را بشمار اصفار بسمت یمین

واحد مقسوم علیه قسمت بسیار عقب ببریم ص ۹۴

مثال ۰۰۰۰۰۲۴۷۰=۱۰۰۰۰۰۰۱۲۴۷۰

۹۹ قسمت را سه حالت است حالت اول آنستکه مقسوم علیه مفرد باشد و مقسوم کمتر از ده مرتبه آنرا شامل شود

حالت دویم آنکه مقسوم علیه مفرد و مقسوم بیش از ده مرتبه شامل شود

حالت سیم آنکه هر دو جمله قسمت مرکب باشند

۱۰۰ ابتدا بر متعلم لازم است که جدول ذیل را در نظر بسپارد و آن عکس جدول ضرب است

حالت اول

۱۰۱ در قسمت عددی بر عدد مفرد بنا بر آنکه مقسوم کمتر از ده مرتبه شامل شود مقسوم علیه را معرفت جدول قسمت کافی باشد

جدول چهارم در تقسیم

قسمت بر ۲ مجموع	قسمت بر ۳ مجموع	قسمت بر ۴ مجموع	قسمت بر ۵ مجموع	قسمت بر ۶ مجموع	قسمت بر ۷ مجموع	قسمت بر ۸ مجموع	قسمت بر ۹ مجموع
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۴	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۶	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۸	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۱۰	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۱۲	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۱۴	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۱۶	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱
۱۸	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰
۲۰	۳۳	۴۴	۵۵	۶۶	۷۷	۸۸	۹۹
۲۲	۳۶	۴۸	۶۰	۷۲	۸۴	۹۶	۱۰۸
۲۴	۳۹	۵۲	۶۵	۷۸	۹۱	۱۰۴	۱۱۷
۲۶	۴۲	۵۶	۷۰	۸۴	۹۸	۱۱۲	۱۲۶
۲۸	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵
۳۰	۴۸	۶۴	۸۰	۹۶	۱۱۲	۱۲۸	۱۴۴
۳۲	۵۱	۶۸	۸۵	۱۰۲	۱۱۹	۱۳۶	۱۵۳
۳۴	۵۴	۷۲	۹۰	۱۰۸	۱۲۶	۱۴۴	۱۶۲
۳۶	۵۷	۷۶	۹۵	۱۱۴	۱۳۳	۱۵۲	۱۷۱
۳۸	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰

مثلاً در قسمت ۷۲ صاحبقران میان ۹ نفر تقسیم نمائیم که ۷۲
عدد ۹ را ۸ مرتبه شامل است پس سهم هر نفر هشت صاحبقران شود

حالت دویم

۱۰۲ در قسمتی که مقسوم بیشتر از ده مرتبه شامل شود مقسوم علیه
مفرد را قاعده آنستکه مقسوم علیه را در بین مقسوم نویسیم و بخط
قائمی آنها را از یکدیگر جدا نمائیم و خطی در تحت مقسوم علیه رسم کنیم
و تحت آن خط محل خارج قسمت است و بعد از بسیار مقسوم آنقدر
ارقام جدا میکنیم که مقسوم علیه را شامل شود و آن اولین مقسوم
جزو است و آنرا بر مقسوم علیه قسمت میکنیم ف ۱۰۱ تا رقم اعلی مرتبه
خارج قسمت بدست آید و آنرا در مقسوم علیه ضرب میکنیم و حاصل را از
اولین مقسوم جزو تفریق مینمائیم و در بین باقی فرود میآوریم رقمی

از مقسوم را که تالی مقسوم جزو مذکور باشد تا دویمین مقسوم جزو
حاصل شود و در آن جاری میکنیم عمل مذکور را و بهمین دستور پیش
میرویم تا آخرین رقم مقسوم فرود آید

۱۰۳ در ضمن معلوم شد که یافتن ارقام خارج قسمت اشکالی ندارد
و باز از هر مقسوم جزو عمل قسمت بحالت اول راجع میشود ف ۱۰۱

۱۰۴ هرگاه یکی از مقسومهای جزو مقسوم علیه را شامل نشود
دلیل است بر اینکه در خارج قسمت از آن مرتبه رقمی نیست و
آنوقت صفری بخط مرتبه آن قرار میدهیم ف ۱۰۲ و رقمی
دیگر از مقسوم فرود می آوریم

مثال مبلغ ۲۵۰۶۱۸ صاحبقران میراث هفت پسر شده و مطلوبست
سهم هر کدام

جواب سهم بر ورثه هفتم مرتبه پست از سید و است یعنی ۷۱۲۵۰۶۱۸

پس باید این عدد را بر ۷ قسمت نمود

عمل قسمت را بدستور سابق ترتیب میدهیم ۱۰۲

۲۵۰۶۱۸	۷
۴۰	۳۵۸۰۲
۵۶	
۰۱۸	
۴	

و میگوئیم ۲۵ قسمت بر ۷ میشود ۳ و آنرا

در خارج قسمت مینویسیم و ۳ مرتبه ۷ میشود ۲۱ موضوع از ۲۵ باقی

۴ در بین این باقی فرود می آوریم ۰ را میشود ۴۰ و آن قسمت بر

۷ میشود ۵ این ۵ را در بین رقم ۳ از خارج قسمت مینویسیم و ۵

مرتبه ۷ میشود ۳۵ موضوع از ۴۰ باقی ۵ در بین آن فرود میآوریم

۶ را میشود ۵۶ قسمت بر ۷ میشود ۸ و آنرا در بین ۵ خارج قسمت

مینویسیم و میگوئیم ۸ مرتبه ۷ میشود ۵۶ موضوع از ۵۶ باقی صفر

آنوقت آن مقسوم را فرود میآوریم و آن بر ۷ قسمت میشود ۱۰۴

پس در خارج قسمت مینویسیم و هشت را در بین باقی فرود می آوریم

۸ در قسمت بر ۷ میشود ۲ و ۲ در ۷ میشود ۱۴ موضوع از ۱۸ باقی ۴

پس سهم بر ورثه میشود ۳۵۸۰۲ صاع جفران و باقی ماند چهار صاع جفران

که میبایست بین آنها قسمت نمود و عنقریب در مثال اول از ۱۱۲

دستور آنرا ذکر میکنیم

حالت سیم

۱۰۵ در قسمت اعداد مرکب و جزو قسمت را بدستور حالت مذکور

ترتیب میدهیم ۱۰۲ و بهمان طریق پیش میرویم ولی چون جدول

قسمت بانواع مقسوم علیه های ممکنه تعلق نمیگیرد عمده اشکال اینجا در تعیین

رقم خارج قسمت است و تدبیر عمل از قرار یست که حالی در نمره بعد

ذکر میشود و اسهل وجوه بدان استقرا اینست که مقسوم علیه را در رقم

آحاد بترتیب ضرب کنیم و حاصل ضربها را بترتیب در تحت بهم بگیریم

و طلب کنیم بزرگترین عددی از میان اینها که بگنجد در مقسوم جزو پس

مرتبه اینعدد خارج قسمت مطلوبست

۱۰۶ برای تشخیص رقم خارج قسمت تقسیم نمائیم بر رقم اخیر سمت یسار

مقسوم علیه عدد آحاد را که از همان مرتبه در مقسوم جزو مندرج است

۱۰۷ شرط آنکه چنین رقم مشخص خارج قسمت مطلوب باشد اینست که

حاصل ضرب تمام مقسوم علیه در این رقم کمتر باشد از مقسوم جزو تا از او

تفریق شود و باقی آن کوچکتر باشد از مقسوم علیه و هرگاه تفریق ممکن

نشود این رقم بزرگتر است از خارج قسمت و اگر در باقی با مقسوم علیه

بگنجد از رقم کوچکتر از رقم مطلوب خارج قسمت است

مثال ۴۵۲ جریب از زمین جنگلی فروخته شد و مبلغ

۱۷۶۳۹۶۰ صاحب آن پس قیمت هر جریب چقدر است

جواب قیمت هر جریب برابر ۴۵۲ پست ترابست از قیمت

تمام زمین پس اینست ۴۵۲|۱۷۶۳۹۶۰ پس اعداد را بدستور

ص ۱۰۲ ترتیب میدهیم و چهار رقم از یسار مقسوم جدا میکنیم تا اولین مقسوم

جزو باشد حال در ۱۷۶۳ هزار عدد ۴۵۲ چند مرتبه میگنجد یا در ۱۷

چهار چند مرتبه

۱۷۶۳۹۶۰ | ۴۵۲
۱۳۵۶ | ۳۹۰۲
۴۰۷۹
۴۰۶۸
۱۱۶۰
۹۰۴
۲۵۶

جواب ظاهر است که چهار

مرتبه میگنجد ولی چهار برابر ۴۵۲ نیست

۱۸۰۸ و این بزرگتر است از ۱۷۶۳ پس بیش از سه مرتبه نگنجد

۳ مرتبه ۴۵۲ میشود ۱۳۵۶ موضوع از ۱۷۶۳ باقی میماند ۴۰۷

بعد رقم ۹ از مات را فرود میآوریم و دومین مقسوم جزو میشود

۴۰۷۹ در ۴۰۷۹ چند مرتبه ۴۵۱ یا در ۴۰ چند مرتبه بهمان

جواب ۹ است که در محل مات خارج قسمت مینویسیم

۹ مرتبه ۴۵۲ میشود ۴۰۶۸ موضوع از ۴۰۷۹ باقی میماند

۱۱ و بعد ۶ عشره را فرود میآوریم و ستین مقسوم خبر میشود ۱۱۶

در ۱۱۶ چند مرتبه ۴۵۲ هیچ نمیگنجد پس صفری در محل عشرات

خارج قسمت مینویسیم ص۱۰۳ و آحاد مقسوم را فرود میآوریم در همین

باقی ۱۱۶ و مجموع میشود ۱۱۶۰ واحد در ۱۱۶۰ چند مرتبه ۴۵۲

یا در ۱۱ چند مرتبه ۴ جواب دو مرتبه و این رقم ۲ را در محل آحاد

خارج قسمت مینویسیم ۲ مرتبه ۴۵۲ میشود ۹۰۴ موضوع از ۱۱۶۰

باقی میماند ۲۵۶

و بعد در مثال دویم ص۱۱۲ در باب این باقی گفتگو خواهیم نمود

پس قسمت یکمرتبه از آن جنس کل اندک بیشتر از مبلغ ۳۹۰۲ صاحب ابن بود

۱۰۸ میتوان اعمال قسمت را قدری مختصر نمود باینکه عمل ضرب

مقسوم علیه را در ارقام مختلف خارج قسمت و تفریقهای نظیر آنها را

یکمرتبه مجری داریم و ننویسیم

۱۰۹ هرگاه در اینمثل تفریق ممکن نشود بر رقم مقسوم چند عشر مبلغ فرا هم

تا از مفروق بزرگتر شود و عدد این عشرات را محفوظ میداریم تا مفرهم

بر حاصل ضرب ما بعد (رجوع نمائید به ص۵۲) چنانچه در مثال مذکور

بازار اولین رقم خارج قسمتیکه

۱۷۶۳۹۶۰	۴۵۲
۴۰۷۹	۳۹۰۲
۱۱۶۰	
۲۵۶	

۳ از مرتبه الوف است گوئیم ۳ مرتبه

۲ میشود ۶ موضوع از ۱۳ باقی ۷ و آنرا محفوظ داریم ۳ مرتبه ۵ میشود

۱۵ و آ میشود ۱۶ موضوع از ۱۶ باقی صفر و آنرا محفوظ داریم ۳ مرتبه

۴ میشود ۱۲ و آ میشود ۱۲ موضوع از ۱۷ باقی ۴

و باز اِ ۹ مانده خارج قسمت گوئیم ۹ مرتبه ۲ میشود ۱۸ موضوع از

۱۹ باقی ۱ و محفوظ میداریم آ را و ۹ مرتبه ۵ میشود ۴۵ و آ میشود

۶ ۴ موضوع از ۷ ۴ باقی آ محفوظ میداریم ۴ را و ۹ مرتبه ۴ میشود

۳۶ ۴ میشود ۴۰ موضوع از ۴۰ باقی صفر

باز اِ ۹ و واحد خارج قسمت گوئیم ۲ مرتبه ۲ میشود ۴ موضوع از

۱۰ باقی ۶ محفوظ میداریم آ را و ۲ مرتبه ۵ میشود ۱۰ و ۱ میشود ۱۱ موضوع

از ۱۶ باقی ۵ و محفوظ میداریم آ را و ۲ مرتبه ۴ میشود ۸ و ۱ میشود

۹ موضوع از ۱۱ باقی ۲

و عموم محاسبان کنون عمل قسمت را بهمین طریق مجری دارند

و نکته اینجات با فائده که در اکثر مقامات اسباب تسهیل عمل شود

اینست که هرگاه ما قبل اولین رقم قسمت بیار مقسوم علیه از ۵ بیشتر باشد

و احدی در وقت یافتن خارج قسمت بر آن رقم بوهم میافزائیم و بکذا

در مقسوم اگر اینحالت دست دهد مثلا اگر میخواستیم ۲۷۸۴۹ را بر

۳۶۲۸ قسمت کنیم عوض آنکه بگوئیم در ۲۷ چند مرتبه ۳ خواهیم گفت

در ۲۸ چند مرتبه ۴ و جواب ۷ بعینه رقم خارج قسمت است

۱۱۰ هرگاه مقسوم و مقسوم علیه با صفار چند منتهی شده باشند

میتوان از طرف یمین هر دو یکعدد صفر حذف نمود

مثال ۳۰۰ | ۴۵۰۰۰ راجع میشود باین قسمت ۳ | ۴۵۰

و دلیل اینست که نسبت مابین آنها بر قرار میماند چونکه اگر مقسوم علیه

را ۱ مرتبه و ۱۰۰ مرتبه و ۱۰۰۰ مرتبه تنزل دهیم بهمانقدر سابق میگنجد

در مقسوم بنابرآنکه ۱۰ مرتبه و ۱۰۰ مرتبه و ۱۰۰۰ مرتبه این را

تنزل داده باشیم و از اختیار خارج قسمت تغییر نخواهد نمود

(۸۲)

۱۱۱ هرگاه در عمل تقسیمی خارج قسمت درست باحاد صحاح ختم نشود
میتوان بخارج قسمت حقیقی نزدیکش نمود باینکه آنرا تا واحدی
از مراتب اعشار پیش بریم و دستور عمل از قرار یست که حالا
ذکر میکنیم

۱۱۳ صفری در یمین باقی ملحق میکنیم تا از جنس دهم شود و خارج قسمتی
از آن معلوم میکنیم و بعد صفری دیگر در یمین باقی جدید تا از جنس
صدم شود و هکذا متدرجاً اصفاری اضافه میکنیم بر بعد از رقمی که
از اعشار مطلوب باشد

مثال اول قسمت ۲۵۰۶۱۸ را بر ۷ که در ۱۰۴ ذکر شده

اینجا باز می آوریم خارج قسمت این بود ۳۵۸۰۲ و باقی ۴ پس
صفری در یمین باقی اضافه میکنیم و تمیزی در خارج قسمت قرار میدهیم
محض تشخیص جزو صحیح از اعشار و میگوئیم در ۴۰ چند مرتبه ۷ میگنجد
۵ مرتبه و آنرا در محل دهم خارج قسمت مینویسیم ۵ مرتبه ۷ میشود
۳۵ موضوع از ۴۰ باقی میماند ۵ و بعد صفری دیگر در یمین ۵ مینویسیم

۴۰	۷
۵۰	۳۵۸۰۲/۵۷

و میگوئیم در ۵۰ چند مرتبه ۷ جواب
۷ مرتبه این رقم را در مرتبه صدم خارج قسمت مینویسیم ۷ مرتبه ۷ میشود
۴۹ موضوع از ۵۰ باقی آو هکذا
پس تمام خارج قسمت اینست ۵۷ صدم و ۳۵۸۰۲ صاحبقران باضافه جزئی
کمتر از یکصدم

مثال دویم در قسمت ۱۷۶۹۶۰ بر ۴۵۲ ص ۱۳۷

خارج قسمت این بود ۳۹۰۲ و باقی ۲۵۶

۴۵۲	۲۵۶۰
۳۹۰۲۵۶۶	۳۰۰۰
	۲۸۸۰
	۱۲۸

و چون بدستور مثال سابق رفتار نمائیم

در خارج قسمت این ارقام بدست میآید ۵ دهم ۶ صدم ۶ هزارم

پس تمام خارج قسمت اینست ۳۹۰۲٫۵۶۶ باضافه چیزی کوچکتر از یکهزارم

در قسمت اعداد اعشاری

۱۱۳ این قسمت را حالت است

حالت اول آنستکه عدد ارقام اعشار مقسوم و مقسوم علیه برابر باشد

دویم آنکه در مقسوم عدد ارقام اعشار بیشتر از مقسوم علیه باشد

سیم آنکه در مقسوم علیه عدد ارقام اعشار بیشتر باشد

حالت اول

۱۱۴ هرگاه مقسوم و مقسوم علیه صاحب یکعدد ارقام اعشار

باشند تمیز هر دو جمله را حذف نمائیم و مثل دو عدد صحیح قسمت کنیم

مثال قسمت ۲۵٫۷۵ بر ۴٫۲۵ بدل میشود بقسمت ۲۵۷۵ بر ۴۲۵ برهان چون تمیز دو عدد را حذف کنیم مثل آنستکه هر دو را در ۱۰۰ ضرب نمائیم و ۷۱ و بنابراین خارج قسمت تغییر نمیکند

حالت دویم

۱۱۵ هرگاه عدد ارقام اعشار مقسوم بیشتر باشد تمیز مقسوم علیه را حذف نمائیم و تمیز مقسوم را بشمار ارقام اعشار مقسوم علیه بسمت یمین پیش میبریم

مثال قسمت ۵۳٫۷۵۵ بر ۲٫۴ بدل میشود باین قسمت ۵۳۷۵۵ بر ۲۴ برهان چون تمیز را در مقسوم علیه حذف کنیم آنعدد ضرب میشود در ۱۰ و ۷۰ پس برای آنکه مقدار خارج قسمت

تغییر نکند باید نیز مقسوم را از ۱۰ ضرب نمود و آنوقت عمل را جاری شد

به تقسیم ۵۳۷/۵۵ بر ۱۴ یعنی قسمت عدد اعشاری بر صحیح و قاعده

آن از این قرار است

۱۱۶ در تقسیم عدد اعشاری بر صحیح اول جزو صحیح را قسمت نمائیم و تمیزی

بعد از آحاد خارج قسمت قرار دهیم و بعد جزو اعشاری را قسمت نمائیم

مثال ۵۳۷/۵۵ = ۲۴ | ۲۲/۳۹ و باقی میماند ۱۹ پس اگر

اعشاری محتاج باشیم صفری در بین

باقی قرار میدهیم تا هزارم شود

و بهمین طریق پیش میرویم

۵۳۷/۵۵ | ۲۴
۵۷ | ۲۲/۳۹
۹۵
۲۳۵
۱۹

حالت سیم

۱۱۷ هرگاه عدد ارقام اعشاری مقسوم علیه بیشتر باشد در بین

کتابخانه مجلس شورای اسلامی

مقسوم آنقدر صفر قرار میدهیم که اعشارش بر اعشار مقسوم علیه بیشتر

و آنوقت تمیز هر دو را حذف میکنیم و بطریق عدد صحیح قسمت میکنیم

مثال قسمت ۱۲/۳۵ بر ۰/۰۰۴۶۷۵ راجع میشود باین قسمت

۴۶۷۵:۱۲۳۵۰۰

در امتحان قسمت

۱۱۸ مقسوم علیه را در خارج قسمت ضرب نمائید و بر حاصل باقی را

اضافه کنید اگر چیزی باقی باشد پس مجموع اگر برابر مقسوم شد عمل صحیح بوده

در فایده و محل استعمال قسمت

۱۱۹ اینعمل در محلی بکار آید که بخواهیم عددی را بر چند جزو متساوی

بخش نمائیم یا بخواهیم بدانیم که عددی چند مرتبه در عدد دیگر میگنجد و یا اینکه

مجموع قیمت چند چیز متشابه را بدانیم و بخواهیم قیمت یکی از آنها را معلوم

کنیم و بالجمله هر جا مطلوب عامل مجهول حاصل ضربی باشد این عمل بکار آید

در خواص تقسیم چون خواهیم عددی را بر حاصل ضرب
چند عامل قسمت کنیم ممکن است بجایش عدد را بر عاملهای حاصل
ضرب بترتیب قسمت کنیم

مثال در تقسیم ۴۲۰ بر ۶۰ چون ۶۰ = ۵ × ۴ × ۳ میتوان
۴۲۰ را بر یکی از آن عاملها قسمت نمود و خارج قسمت را بر عامل دیگر
و خارج قسمت جدید را بر عامل سیم

قضیه هرگاه دو جمله قسمتی را که هیچ باقی نداشته
باشند در عددی ضرب کنیم یا بر آنعدد قسمت کنیم در خارج قسمت
اول تغییری عارض نمیشود

مثال چون ۱۲۰ را بر ۱۲ قسمت کنیم خارج قسمت صحیحش

بدون باقی ۱۰ است حال اگر ۱۲۰ × ۷ را بر ۱۲ × ۷ قسمت کنیم خارج
قسمت آن نیز ۱۰ است بدون باقی

قضیه هرگاه تقسیم صاحب باقی مانده باشد و جمله را
در عدد مفروضی ضرب کنیم یا بر آنعدد قسمت نمائیم خارج قسمت
صحیح اول تغییر نمیکند ولیکن باقی مانده در عمل اول ضرب میشود
در آنعدد و در عمل ثانی تقسیم میشود بر آن

مثال در تقسیم ۱۲۸ بر ۱۲ خارج قسمت صحیح ۱۰ است
و باقی ۸ حال چون ۱۲۸ و ۱۲ هر دو را در ۳ ضرب کنیم حاصل
ضرب مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه قسمت نمائیم خارج قسمت صحیح
نیز ۱۰ است ولیکن باقی مانده ۸ × ۳ باشد

ضمیمه آنچه از مقیاسهای فرانسه در ۱۲ تا ۳۶ ذکر شده

۱۲۰ انسان در حالت تمدن ناچار بانوع خود معاشرت پیدا میکند و در معاشرت ناچار بعضی اعمال اتفاق میافتد مثل معاوضه و تسهیم و بیع و شری وغیره و در این اعمال البته باید بعضی شروط و قواعد حدود و دعوی شود و این باعث اختراع مقیاس شد پس هر ملت و هر قبیله بلکه اهل هر بلوکی مقیاسها مختص خویش وضع نمودند ولی نظر بتسهیل روابط تجارت اولی آن بود که تمام خلقت انسانی را یکنوع مقیاس باشد یا اقلا در هر مملکت یکنوع مقیاس رواج مابین بود که دولت فرانسه با کمال جد و جهد در مقام اجرای این مطلب برآمد و حوالت رشته مقیاس محکمی ترتیب داد که بمرور زمان متغیر نشود لهذا محیط نصف النهار ارضی را که شهر پاریس میگذرد حکم داد مشخص نمودند و آنرا بر چهل هزار هزار سهم متساوی نمودند و هر جزو را (متر) نامیدند و از انقراض ربع محیط

نصف النهار ده هزار هزار میشود و متر مبنای تمام مقیاسهای فرانسه شد و ایدا چنانیم که رای جهانمطاع اقدس شهریاری بنسبت بین فرانسه بگیرد که مقیاسهای مغشوش مملکت ایران را وقتی اصلاح نماید.

۱۲۱ پس (سیستم متریک) عبارتست از یکرشته مقیاسها که از متر ترکیب شده باشد (۲۳)

۱۲۲ و آنرا مقیاسهای رسمی و حکمی نیز گویند از آنجهت که بر وفق حکم و قانون بهمین مقیاسها اختیار شده و بر وفق حکم سال ۱۲۵۲ هجری در سنه ۱۲۵۶ هجری معمول گردید

اول در باب متر (۲۵)

۱۲۳ متر را در تقدیر اقمشه و امثال آن استعمال کنند و نیز در تعیین ابعاد قصیره هر نوع باشد

۱۲۴ در تقدیر فاصله های بزرگ مثل بعد مابین بلاد یا طول و عرض ولایت و امثال آن میریاتر و کیلومتر را استعمال کنند

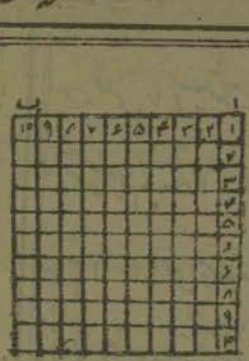
دویم در باب آر ۲۷

۱۲۵ در مساحت اراضی و املاک و جنگل و امثال آن آر استعمال کنند و آن نظیر جریب است

۱۲۶ و در مساحت وسعتهای قلیل مثل عمارات متر مربع استعمال کنند

۱۲۷ آر معادلست با یکصد متر مربع زیرا که هرگاه مربع آب حرم را آر فرض کنیم هر ضلعش ده متر میشود ۲۷ حال اگر هر ضلع آنرا به ده جزو متساوی قسمت کنیم و بنقاط تقسیم خطوطی گذرانیم یکصد مربع ترتیب داده میشود هر کدام بیک متر طول پس آر معادلست با یکصد متر مربع

۱۲۸ و بنابراین متر مربع و سانتیار یکمعنی دارند



۱۲۹ بوجه مذکور ثابت میشود که متر مربع معادلست با ۱۰۰ دسیمتر مربع و دسیمتر مربع معادلست با ۱۰۰ سانتیمتر مربع و سانتیمتر مربع معادلست با ۱۰۰ میلی متر مربع

۱۳۰ از نمره مذکور چنین نتیجه میشود که هر کدام از اجزاء مذکوره تا ۹۹ واحد میتوان شمرد و بنابراین در عمل هموار میسر است بعد از متر مربع دو رقم برای هر کدام از مراتب عشاری منظور آورد مثلا این مربع را ۲/۴۱۷۵۲ متر مربع چنین مجزی میکنیم ۲ متر مربع ۴۱ دسیمتر مربع ۷۵ سانتیمتر مربع و سه عشر که ۳۰ میلی متر مربع باشد

و برعکس ۷ دسیمتر مربع ۲۵ سانتیمتر مربع ۸ میلیمتر مربع را چنین

مینویسیم ۰/۰۷۲۵۰۸ متر مربع

۱۳۱ اراضی وسیعه مثل ولایات و بلوک را با میریامتر مربع

و کیلومتر مربع مساحت کنند و میریامتر مربع ضلعش ۱۰۰۰۰ متر است

و معادلست با ۱۰۰۰۰×۱۰۰۰۰ یعنی ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ متر مربع که

۱۰۰۰۰۰۰ آر باشد و ۱۲۷ و کیلومتر مربع ضلعش ۱۰۰۰ متر باشد و معادل

شود با ۱۰۰۰×۱۰۰۰ یعنی با ۱۰۰۰۰۰۰ متر مربع که ۱۰۰۰۰ آر باشد

سیم در باب متر ۲۹

۱۳۲ (متر) کیل هیزم است و در جای دیگر استعمال نشود

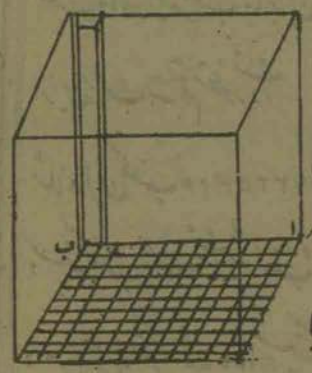
۱۳۳ در مساحت خاک برداری و مصالح بنائی و چوب نجاری

و امثال آن متر مکعب را استعمال کنند

۱۳۴ متر مکعب معادلست با ۱۰۰۰ دسیمتر مکعب زیرا که در این

مکعب هرگاه قسمت کنیم ضلع آب ح د را مثل ت ۱۲ و بفرض اخری را

از بعد یکدیگر جدا کنیم یکصد



حجم کوچک داریم هر کدام

بقاعدهٔ یک دسیمتر مربع

و بارتفاع یک متر و ظاهر

است که هر کدام از اینها

معادلست با ۱۰ دسیمتر مکعب پس آن یکصد حجم معادل شود با

۱۰×۱۰۰ یعنی با یکهزار و بهمین وجه ثابت میشود حکم ذیل

۱۳۵ که یک دسیمتر مکعب معادلست با ۱۰۰۰ سانتیمتر مکعب

و یک سانتیمتر مکعب معادلست با ۱۰۰۰ میلیمتر مکعب و هکذا

۱۳۶ از نمره مذکور چنین نتیجه میشود که هر کدام از مقیاسهای حجم تا ۹۹۹ واحد ممکنست برود مثلاً ۹۹۹ دسیمتر مکعب و ۹۹۹ سانتیمتر مکعب و ۹۹۹ میلیمتر مکعب و بنابراین در عمل میبایست برای هر کدام از این مراتب سه رقم منظور داشت

مثلاً در این مکعب ۱۷٫۰۳۲۵۴۲۶ گوییم ۱۷ متر مکعب ۳۲ دسیمتر مکعب ۵۴۲ سانتیمتر مکعب و ۶ دهم یا ۶۰۰ میلیمتر مکعب

و بهمین دلیل ۱ متر مکعب ۸۲۷ دسیمتر مکعب ۱۴ سانتیمتر مکعب ۵ میلیمتر مکعب را بترکیب چنین نویسیم ۱۸۲۷٫۰۱۴۰۰۵

۱۳۷ خلاصه آنکه در مساحت ابعاد هر کدام از مراتب اعشاری یکرقم است و در مساحت سطوح دو رقم و در مساحت اجسام سه رقم و از اینقرار چنین نوشته میشود

۰٫۱	دسیمتر طول
۰٫۰۱	دسیمتر مربع
۰٫۰۰۱	دسیمتر مکعب
۰٫۰۱	سانتیمتر طول
۰٫۰۰۰۱	سانتیمتر مربع
۰٫۰۰۰۰۰۰۱	سانتیمتر مکعب
۰٫۰۰۱	میلیمتر طول
۰٫۰۰۰۰۰۱	میلیمتر مربع
۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱	میلیمتر مکعب

چهارم در باب لیتر ۳۱

۱۳۸ (لیتر) را در تقدیر مایعات و جوبات استعمال کنند

وگاه دکاپستر وهکتوستر را واحد قرار دهند

۱۳۹ چون دسیمتر مکعب که حجم لیتر باشد یکهزار مرتبه در متر مکعب میگنجد ۱۳۹ معلوم میشود که حجم یک متر مکعب از هر چیز ۱۰۰۰ لیتر است

پنجم در باب گرم ۳۳

۱۴۰ (گرم) در تقدیر اوزان ماکولات استعمال میشود مثل نان وگوشت وروغن ونمک وامثال آنها وهمچنین در غیر آنها مثل صابون وهکذا در تقدیر سایر اجناس که بوزن او وسنجیده شود واغلب کیلوگرم را واحد قرار دهند

۱۴۱ قدر گرم را از روی آب مقطر مشخص نموده اند وغرض از آب مقطر آنست که پاک باشد از جمیع اجزای خارجه وآب رسمی اغلب از این اجزای را در بردارد ولهذا در اتحاد حجم وزنش مختلف میشود

۱۴۲ چون سانتیمتر مکعب یکهزار مرتبه در لیتر میگنجد ۱۳۵ وزن یک لیتر آب مقطر یکهزار گرم باشد یعنی یک کیلوگرم

ششم در باب فرنک ۳۵

۱۴۳ وآن در تقدیر قیمت اجناس استعمال شود

۱۴۴ باریکه باندازه عشر وزن در ترکیب فلز نقود اختیار نموده اند محض آنستکه صلابت نقره بیشتر شود وسکه را خوب نگاه دارد

۱۴۵ چون قطعه یک پول فرنگی وزنش ۵ گرم است

قطعه دو فرنگی	۱۰ گرم وزن دارد
وپنج فرنگی	۲۵ گرم
ونیم فرنگی	۲ گرم ونیم
ودو سیمی	۱ گرم

قطعهٔ پول طلای ۲۰ فرنگی وزنش ۶ گرم و ۴۵ صدم است

و ۴۰۰ فرنگی ۱۲ گرم و ۹ صدم

و پولهای برنج هر سانتیم آنها یک گرم وزن دارد

۱۴۶ بعضی قطعه پولها را هرگاه پهلوی همدیگر بچینیم طول متر

درست بدست میآید مثلاً ۱۹ پول ۵ فرنگی و ۱۱ پول ۲ فرنگی یا ۴۰

۲۰ قطعه پول دو فرنگی و ۲۰ قطعه یک فرنگی و همچنین ۲۲ قطعه ۱۰ فرنگی

و ۸ قطعه ۲۰ فرنگی را

۱۴۷ و اینجا اقطار بعضی پولها را ذکر میکنیم

قطر پول ۱۰ فرنگی است ۰/۰۲۶ متر

۲۵	۰/۰۲۱
۵	۰/۰۳۷
۲	۰/۰۲۷

۱ فرنگی	۰/۰۲۳
۵ سانتیمی	۰/۰۱۸
۲۰ سانتیمی	۰/۰۱۵

۲۷ قطعه پول ۵ فرنگی معادلست با یکمتر الا یک میلیمتر

۱۴۸ در جائیکه اوزان موجود نباشند میتوان پول نقره را

عوض سنگ قرار داد مثلاً یکصد فرنک پول نقره وزنش ۵۰۰

گرم میشود یعنی نیم کیلوگرم و یکصد فرنک پول مس وزنش ۱۰ کیلوگرم

باشد یعنی بیست برابر وزن همان مبلغ از پول نقره وزن دارد

یک کیلوگرم پول نقره دویست فرنک است و یک کیلوگرم پول مس ده فرنک باشد

در تقسیم زمان

۱۴۹ هر دو مقیاس زمان را سابق بآفتاب نسبت دادیم ۲۶

و این بر وفق عقیدهٔ اهل مملکت ما است ولیکن تمام اهل اروپا بر این
عقیده اند که آن دو حرکت منسوب اند بکرهٔ زمین یعنی زمین در مدت
۲۴ ساعت یکدور حول محور خود بحرکت وضعیه دوران کند و در مدت
۳۶۵ شبانروز ۵ ع ۴۸ ق ۵۲ ث یکدور حول آفتاب حرکت
انتقالیه نماید و این زمان را بدون کسر گویند ۳۶۵ روز و ربع و از این
بابت است که در هر چهار سال یکروز کبیسه کنند

۱۵۰ ابتدای بهار مطابقست با اول فروردین ماه جلالی و با روز
۲ مارس و اول حمل و آخرش مطابقست با ۴ تیرماه و ۲۲ روز
و دست تابستان از اول سرطان است مطابق با ۴ تیرماه تا ۷ مهرماه و ۲۳
سپتامبر ماه و دست پائیز از اول میزان و ۷ مهرماه است تا ۷ دیماه و ۲۲ دسامبر مدت
زمستان از اول جدی و ۷ دیماه است تا اول فروردینماه یا آخر حوت

۱۵۱ سابق ذکر نمودیم که مدت ماه ثرا ثوریه ۳۱ روز است و فوریه
در سالهای رسمی ۲۸ روز و در سالهای کبیسه ۲۹ روز و مارس
۳۱ روز و آوریل ۳۰ روز و مه ۳۱ روز و ژون ۳۰ روز و ژوئیه
۳۱ روز و آوت ۳۱ روز و سپتامبر ۳۰ روز و اکتبر ۳۱ روز
و نوامبر ۳۰ روز و دسامبر ۳۱ روز باشد

در باب کسور

۱۵۲ (کسر) عبارتست از یکجزو یا از چند جزو واحد بنا بر آنکه آنرا
بر چند جزو متساوی قسمت نموده باشیم مثلاً اگر قرص نانی را بر هفت جزو
متساوی قسمت نمائیم و چند جزو از آن اجزا را اختیار کنیم آنجمله را کسر گوئیم

۱۵۳ کسر مرکبست از دو جمله اول را (صورت) گوئیم و در فوق
نویسیم و دویم را (مخرج) و در تحت قرار دهیم و خطی افقی مابین آنها

رسم کنیم و آنخط را (مقسم بر) تلفظ کنیم مثلاً $\frac{3}{8}$ صورت مخرج

۱۵۴ وقت خواندن کسر اول صورت را تلفظ کنیم و بعد مخرج را

و در آخر لفظ مخرج لفظ (اُم) را ملحق نمائیم

مثلاً در $\frac{3}{8}$ گوئیم ۳ هشتم و در $\frac{7}{11}$ تلفظ کنیم ۷ یازدهم

و هکذا اجزء در کسور تسعه $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ ..... $\frac{1}{10}$

که گوئیم نصف ثلث ربع و هکذا تا عشر

۱۵۵ مخرج مینماید که واحد بر چند جزو متساوی قسمت شده

و صورت مینماید که چند جزو از آن اجزا اختیار شده است

مثلاً $\frac{4}{7}$ مینماید که واحد بر ۷ جزو متساوی قسمت شده و

چهار جزوش اختیار شده و $\frac{8}{9}$ مینماید که واحد بر ۹ جزو قسمت شده

و هشت جزو از آن اجزی اختیار شده و هکذا (هر چند عدد اجزای

قسمت واحد بیشتر باشد قدر آن اجزی کوچکتر است ولی مقدار کسر را

هیچ تعلقی به بزرگی و کوچکی صورت و مخرج نیست بلکه بسته است به نسبت

مابین آنها چنانچه این کسر $\frac{8}{9}$ بزرگتر است از این کسر $\frac{125}{1378}$)

۱۵۶ هرگاه صورت کسر مساوی باشد با مخرجش مقدار کسر

واحد است مثل $\frac{4}{4}$ و $\frac{7}{7}$ و $\frac{15}{15}$ وغیره

۱۵۷ (کسر نما) عبارت از کسریست که صورتش بزرگتر از مخرج باشد

و بنابراین قدرش از واحد بیشتر باشد مثل $\frac{12}{2}$ و $\frac{137}{19}$ وغیره

۱۵۸ (عدد کسری) آنستکه مرکب باشد از صحیح و کسر

مثل $1\frac{2}{3}$ و $14\frac{4}{11}$ و آنرا (صحیح مع الکسر) نیز گوئیم

۱۵۹ هرگاه صورت کسر را در عددی ضرب کنیم خود کسر در

آن عدد ضرب میشود مثال $\frac{5\times3}{7} = \frac{15}{7}$ این کسر پنج برابر

$\frac{3}{7}$ است زیراکه $\frac{15}{35}$ شامل پنج برابر اجزای کسر $\frac{3}{7}$ است ۱۵۸

۱۶۰ هرگاه مخرج کسر را در عددی صحیح ضرب کنیم خود کسر بر آنعدد قسمت میشود مثال $\frac{3}{5\times7} = \frac{3}{35}$ این کسر پنج مرتبه کوچکتر است از کسر $\frac{3}{7}$ زیراکه عدد اجزای $\frac{3}{35}$ برابر است با اجزای $\frac{3}{7}$ ولی هرکدام از اجزایش پنج مرتبه کوچکتر است پس خود $\frac{3}{35}$ پنج مرتبه کوچکتر است از $\frac{3}{7}$

۱۶۱ از دو قاعدهٔ مذکور چنین نتیجه میشود که میتوان دو جملهٔ کسر را در عددی ضرب نمود بی آنکه تغییری در مقدار آنعدد کسر عارض شود ۱۵۹ و ۱۶۰ مثال مقدار کسر $\frac{5}{6}$ مساوی است با $\frac{4\times5}{4\times6}$ که $\frac{20}{24}$ باشد

۱۶۲ هرگاه صورت کسر را بر عددی قسمت کنیم مقدار آن کسر

برانعدد قسمت میشود مثال کسر $\frac{3:9}{11}$ که $\frac{3}{11}$ باشد سه مرتبه پست تر است از $\frac{9}{11}$ چونکه در $\frac{3}{11}$ سه مرتبه کمتر گنجیده است همان اجزائیکه در $\frac{9}{11}$ هست ۱۵۵

۱۶۳ هرگاه مخرج کسر را بر عددی قسمت کنیم مقدار آن کسر در انعدد ضرب میشود مثال $\frac{7}{8:4}$ یعنی $\frac{7}{2}$ چهار مرتبه بزرگتر است از $\frac{7}{8}$ چونکه در $\frac{7}{2}$ واحد چهار مرتبه کمتر قسمت شده تا در $\frac{7}{8}$ پس اجزائش چهار مرتبه بزرگتر اند و در هر دو کسر یکعدد اجزا اختیار شده

۱۶۴ از دو قاعدهٔ مذکور چنین نتیجه میشود که هرگاه دو جملهٔ کسر را بر صحیحی قسمت نمائیم در مقدار کسر تغییر عارض نمیشود مثال $\frac{15}{20}$ معادلست با $\frac{5:15}{5:20}$ که $\frac{3}{4}$ باشد

۱۶۵ خلاصه اینست که هرگاه دو جملهٔ کسر را در عددی ضرب

کنیم و یا بر عددی قسمت نمائیم در مقدار آنکسر تغییر بعارض نمیشود

مثال مقدار کسر $\frac{۸}{۱۲}$ معادلست با $\frac{۴\times۸}{۴\times۱۲}$ یعنی با $\frac{۳۲}{۴۸}$

و بکذا $\frac{۸}{۱۲}$ معادلست با $\frac{۸:۴}{۱۲:۴}$ که $\frac{۲}{۳}$ باشد

در تحویل کسور

۱۶۶ و آنعبارت از تغییراتیست که بهواره بکسر میدهیم و تصرفاتی در آن میکنیم بی آنکه تغییری در مقدار آنکسر عارض شود و تحویل بر چهار نوعست

اول تحویل عدد کسریست بصورت کسر نما و آنرا (تجنیس) گوئیم

دویم تحویل کسر نماست بعدد کسری و آنرا (رفع) گوئیم

سیم تحویل کسراست بکسری ساده تر

چهارم تحویل چند کسراست بیک مخرج

تحویل اول

۱۶۷ در تحویل عدد کسری بصورت کسر نما قاعده آنستکه مخرج کسر را در صحیح ضرب کنیم و حاصل را بر صورت بیفزائیم و مخرج مجموع را بهمان مخرج کسر قرار دهیم مثال $۴\frac{۳}{۷} = \frac{۳۱}{۷}$

زیراکه چون واحد اینجا معادلست با $\frac{۷}{۷}$ چهار واحد معادل میشود با ۷×۴ که ۲۸ سبع باشد و چون سه سبع را بر آن بیفزائیم حاصل میشود ۳۱ سبع باینصورت $\frac{۳۱}{۷}$

و بهمان دلیل چون ۹ واحد را بخمس تحویل نمائیم چنین میشود $\frac{۴۵}{۵}$ و بکذا

تحویل دویم

۱۶۸ در تحویل کسر نما بعدد کسری قاعده آنستکه صورت کسر را بر مخرجش قسمت کنیم پس اگر چیزی باقی ماند آنرا صورت قرار دهیم و مخرجش را همان مخرج اول مثال $\frac{۴۹}{۵} = ۹\frac{۴}{۵}$

چونکه در اینمثال واحد پنج جزو قسمت شد پس هر چنده در ۴۹
بگنجد ما آحاد صحاح داریم و اینجا ۹ مرتبه میگنجد و باقی میماند $\frac{4}{5}$
وهکذا $\frac{36}{8} = 4$

تحویل سیم

۱۶۹ در تحویل کسری بکسر ساده تر قاعده آنستکه دو جمله اش را
بر عددی صحیح قسمت کنیم و اینعمل را آنقدر مجری داریم که کسر آخر اختصار
قبول نکند و آنرا آنوقت کسر (غیر ممکن التحویل) گوئیم مثال بخواهیم
$\frac{24}{36}$ را بکسر ساده تر تحویل نمائیم میتوان دو جمله اش را بر ۴ قسمت نمود
آنوقت چنین میشود $\frac{6}{9}$ و دو جمله این کسر را میتوان بر ۳ قسمت نمود
چنین میشود $\frac{2}{3}$ و آن ساده تر صورت کسر مفروض است

تنبیه نظر بآنکه اینگونه تحویل زود بعمل آید مناسب آنست که

خواص قابل قسمت بودن اعداد را بدانیم یعنی علامت بدست آوریم
که از آن زود ملتفت شویم که عدد مفروض با کدام اعداد میتواند
قسمت شود و اینجا اشاراتی ذکر میکنیم

اول (مضرب) عدد عددی دیگر است که عدد مفروض را چند
مرتبه درست شامل شود مثلا ۱۲ را مضرب اعداد ۴ و ۳ و ۲ گوئیم
و ۴۲ را مضرب ۷ و ۶ و ۳ و ۲ و هکذا نیز گوئیم که قابل قسمت است
۱۲ بر ۴ و ۳ و ۲

تنبیه هر عدد اول که عددی دیگر را عاد نکند نسبت بآن عدد
اول است مثل ۷ و ۲۴ قضیه هر عدد که عاد کند چند عدد مختلف را
عاد میکند مجموع آن اعداد را و بعبارت آخری جمیع چند مضرب
عددی مضربی است از آن عدد

نتیجه هرگاه عددی عاد کند عددی دیگر را عاد میکند مضربهای آن عدد را و هرگاه عددی عاد کند جمیع دو عدد و یکی از آن دو عدد را عاد میکند عدد دیگر را

قضیه هرگاه عددی مرکب باشد از دو جزء و عددی دیگر عاد کند یکی از آن دو جزو را و عاد نکند جزء دیگر را پس عاد نخواهد نمود عدد مرکب را

دویم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۲ هرگاه زوج باشد یا منتهی شده باشد بصفر مثل ۳۸ و ۱۵۴ و ۱۹۰ و غیره

سیم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۳ هرگاه مجموع ارقامش بی حفظ مرتبه معادل شود با ۳ یا مضربی شود از ۳ مثل ۱۰۲ و ۲۴۷۵ و غیره

چهارم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۴ هرگاه دو رقم سمت یمینش با حفظ مرتبه قابل قسمت باشد بر ۴ مثل ۹۰۰ و ۲۰۴ و ۷۳۱۲ و غیره

پنجم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۵ هرگاه از طرف یمین منتهی شده باشد بر ۵ یا بصفر مثل ۲۵ و ۷۱۰ و غیره

ششم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۶ هرگاه یکمرتبه قابل قسمت باشد بر ۲ و بسم بر ۳ مثل ۱۸ و ۷۱۴

هفتم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۸ هرگاه سه رقم اخیر سمت یمینش با حفظ مرتبه قابل قسمت باشد بر ۸ مثل ۸۰۰ و ۹۰۲۴ و ۲۷۳۶۰ و غیره

هشتم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۹ هرگاه مجموع صور ارقامش بی حفظ مرتبه مساوی شود با ۹ یا مضربی شود از ۹

مثل ۴۲۲ و ۲۷۵۴ وغیره

نهم عدد را گوئیم قابل قسمت است بر ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و امثال آن هرگاه منتهی شده باشد بیک صفر یا دو صفر یا سه صفر و امثال آن

دهم عدد (فرد اول) آنستکه قابل قسمت نباشد جز بر نفس خود و بواحد مثل ۲ و ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱ و ۱۳ و ۱۷ و ۱۹ و ۲۳ وغیره

یازدهم اعداد را نسبت بهمدیگر اول و متباین گوئیم هرگاه مقسوم علیه مشترکی نداشته باشند اگرچه جدا جدا قابل قسمت باشند بر اعداد مثلاً دو جمله این کسر $\frac{15}{25}$ نسبت بهمدیگر اول اند و در اینصورت خود کسر غیر ممکن التحویل است

هفتم هرگاه دو جمله کسری نسبت بهم متباین باشد هر کسری دیگر که معادلست با او در جمله اش حاصل ضرب دو جمله کسر اول اند

در عدد مفروضی پس در تحویل کسری ساده ترصورت خود باید معلوم کرد بزرگترین مقسوم علیه مشترک مابین دو جمله آنرا و این دو جمله را بر آن قسمت نمود هرگاه دو کسر متساوی را تحویل کنیم ساده ترصورت خود دو کسر غیر ممکن التحویل نتیجه یک کسر مشخص خواهد بود

تحویل چهارم

۱۷۰ در تحویل دو کسر بیک مخرج قاعده آنستکه هر دو جمله کسر اول را در مخرج ثانی ضرب نمائیم و هر دو جمله کسر دویم را در مخرج اول باینعمل تغییری در مقدار کسر واقع نمیشود چونکه صورت و مخرج آن در یکعدد ضرب شده است و باین تدبیر هر دو کسر صاحب یک مخرج میشوند چونکه هر دو حاصل ضرب دو مخرج مشخص اند

مثال $\frac{2}{3}$ و $\frac{7}{11}$ چنین میشوند $\frac{2\times11}{3\times11}$ و $\frac{7\times3}{11\times3}$ = $\frac{22}{33}$ و $\frac{21}{33}$

۱۷۱ قاعدهٔ کلیه در تحویل چند کسر بیک مخرج باید ضرب نمود دو جمله هر کدام را در حاصل ضرب مخارج سایر کسور و دلیل همانست که ذکر شد

مثال میخواهیم این کسور را $\frac{1}{2}$ و $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{5}$ و $\frac{5}{7}$ را بیک مخرج تحویل نمائیم پس دو جمله کسر اول را ضرب میکنیم در ۲×۵×۷ یعنی در ۱۰۵ و دو جمله کسر دویم را در ۲×۵×۷ یعنی در ۷۰ و دو جمله کسر سیم را در ۲×۳×۷ یعنی در ۴۲ و دو جمله کسر چهارم را در ۲×۳×۵ یعنی در ۳۰

و آنوقت کسور $\frac{105}{2}$ $\frac{70}{3}$ $\frac{42}{5}$ $\frac{30}{7}$

چنین میشوند $\frac{105}{210}$ $\frac{140}{210}$ $\frac{168}{210}$ $\frac{180}{210}$

۱۷۲ **تنبیه اول** هرگاه یکی از مخارج درست قابل قسمت شود بر سایر مخارج میتوان آنرا مخرج مشترک قرار داد و آنوقت

عملی باقی نیست جز یافتن صورت کسور

۱۷۴ و قاعدهٔ اش اینست که معلوم کنیم در کدام عدد باید مخرج را ضرب کنیم تا مخرج مشترک مذکور بدست آید و آنوقت صورت را در اینعدد ضرب کنیم

۱۷۵ **تنبیه دویم** اگرچه حال مذکور بندرت اتفاق میافتد ولی گاه میشود بتوان مخرج مشترکی یافت کوچکتر از آنچه بقاعدهٔ رسمی استخراج میشد

مثال $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{7}{12}$ $\frac{5}{6}$

عدد ۱۲ چون قابل قسمت است بر سایر مخارج آنرا مخرج مشترک قرار میدهیم و میگوئیم عدد سه را در کدام عدد ضرب نمائیم تا ۱۲ حاصل شود

جواب در ۴ پس صورت اول را در ۴ ضرب کنیم

و بهمین دلیل ضرب میکنیم دو جمله کسر دویم را در ۳

و از کسر چهارم را در دو و آنوقت کسور مفروض $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{7}{12}$ $\frac{5}{6}$

چنین میشود $\frac{8}{12}$ $\frac{3}{12}$ $\frac{7}{12}$ $\frac{10}{12}$

در یافتن بزرگترین مقسوم علیه مشترک

بزرگتر عددیکه عاد کند چند عدد مفروض را و بزرگتر باشد از جمیع

مقسوم علیه‌های مشترک آن اعداد بزرگتر مقسوم علیه مشترک آن

اعداد گوئیمش فرض میکنیم مقصود تعیین بزرگتر مقسوم علیه مشترک

مابین دو عدد ۳۴۸ و ۹۶ باشد چون عدد مطلوب باید ۹۶ را

عاد کند ممکن نیست از او بزرگتر باشد پس ۹۶ چنانچه ۳۴۸ را

عاد کند چون خود را عاد میکند بزرگتر مقسوم علیه مشترک مطلوب است

پس ۳۴۸ را بر ۹۶ قسمت نمودیم باقی ماند ۶۰ و از اینقرار ۹۶

بهم مطلوب نیست ولی قسمیکه بجزی داشتیم بنفایه نیست چونکه

بهم میان ۳۴۸ و ۹۶ همان بهم است که میان ۹۶ و ۶۰

استخراج میشود پس ۹۶ را بر ۶۰ قسمت نمودیم و معلوم شد که عدد

۶۰ بهم نیست ولی بهم میان ۹۶ و ۶۰ همان است که استخراج

شود میان ۶۰ و ۳۶ پس لازم شد ۶۰ را بر ۳۶ قسمت کنیم و باقی

۲۴ است و بهمین دلیل ۳۶ را بر ۲۴ قسمت میکنیم باقی ۱۲ است

و ۲۴ را بر ۱۲ باقی صفر است پس معلوم شد که ۱۲ بزرگتر مقسوم علیه

مشترک است میان ۲۴ و ۱۴ و بنابراین میان ۳۶ و ۲۴ و بعد

و ۳۶ و بعد میان ۹۶ و ۶۰ و بالجمله میان دو عدد مفروض

۳۴۸ و ۹۶ و صورت عمل اینست

	۳	۱	۱	۱	۲
۳۴۸	۹۶	۶۵	۳۶	۲۴	۱۲
۶۰	۳۶	۲۴	۱۲	۰	

وآنچه ذکر شد قاعدهٔ کلیهٔ ذیل استنباط میشود

قاعده در تعیین بزرگتر مقسوم علیه مشترک مابین دو عدد

قاعده اینست که عدد بزرگتر را بر کوچکتر قسمت کنیم پس اگر باقی

نماند عدد کوچکتر بهم مطلوبست و اگر چیزی باقی ماند عدد کوچکتر را

بر باقی قسمت میکنیم و اگر در این قسمت نیز چیزی باقی ماند باقی اول را

بر آن قسمت میکنیم و باین ترتیب هر مقسوم علیه را بر باقی خود قسمت

میکنیم تا برسیم به تقسیمیکه هیچ باقی نداشته باشد آنوقت مقسوم علیه آخر

بهم مطلوبست و اگر در این قسمتهای متتالیه یکی از باقی ماندها باشد

باید دانست که دو عدد مفروض نسبت بهم اول اند

قضیه هرگاه عددی عاد کند دو عدد دیگر را عاد میکند

بهم میان اند دو عدد را

مثال عدد ۴ عاد میکند ۲۴ و ۹۶ را پس عاد

خواهد نمود بهم آنها را هرگاه عددی عاد کند دو عدد دیگر را

عاد میکند باقی ماند و قسمت بزرگتر را بر کوچکتر

قضیه هرگاه دو عدد را در عددی ضرب کنیم بهم

آنها نیز در آن عدد ضرب میشود

قضیه هرگاه دو عدد را بر عدد ثالث قسمت کنیم بهم

دو خارج قسمت بعینه بهم دو عدد مفروض است که بر عدد ثالث

قسمت شده باشد

قضیه چون دو عدد را بر بهم خود قسمت کنیم دو خارج

قسمت نسبت بهم اول اند و بعکس چون دو عدد را بر مقسوم علیه مشترکی
قسمت کنیم دو خارج قسمت نسبت بهم اول باشند آن مقسوم علیه
بهم دو عدد مفروض است

در اعداد فرد اول و اعداد متباین

بعضی تعریفات را در اینجا مکرر میکنیم

عدد اول آنستکه غیر از واحد و خودش عددی او را عاد نکند مثل
۵ و ۷ دو عدد در نسبت بهم اول گوئیم و متباین
هرگاه عاد مشترکی نداشته باشند جز واحد مثل ۸ و ۱۵
هر عدد اول که عاد نکند عددی دیگر را نسبت باو متباین است
مثل ۷ نسبت به ۴ عامل اول هر عدد عدد اولی است که عاد
کند عدد مفروض را بهمین عدد غیر اول حاصل ضرب چند عامل

اولست پس اگر عدد مفروضی را عاد نکند هیچ یک از اعداد اول
زیر دستش آن عدد اول است حال مشغول میشویم بذکر دستور اینکه
باید اختیار نمود در ترتیب جدول اعداد اول تا هر چند بخواهیم ولی
باید دانست که در چنین جدول ممکن نیست جمع اعداد اول را محصور
و مندرج نمائیم چونکه سلسله اعداد اول را حدی مشخص نیست یعنی
عدد اولی را هر چند بزرگ تصور کنیم عدد اول بزرگتر از او البته موجود
است پس هر وقت خواهیم جدول اعداد اول را ترتیب دهیم باید
حد آنرا مشخص نمائیم

دستور ترتیب جدولی اعداد فرد اول مثال میخواهیم جدول
اعداد اولی از ۱ تا ۱۰۰۰ ترتیب دهیم
پس هزار عدد را بترتیب طبیعی اینجا مینویسیم

۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، 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 / ۱۰۰۰، ۰۰۰۰

رقم دو عدد اول است ابتدا از بعد این رقم اعداد سیابه را
باین ترتیب دو دو سیر کرده عدد دوم پیش را محو میکنیم و از انقرار
جمع مضروبهای ۲ که اعداد زوج اند محو میشوند و رقم ۳ چون محو
نشد عدد اول است پس ابتدا از ۳ در سلسلهٔ اعداد نوبت دیگر سیر
کرده سه به سه شمرده هر مرتبهٔ سومی که مضروب ۲ نبود محو میکنیم
و از انقرار جمیع مضروبهای ۳ محو میشوند پس نظر می کنیم که کدام
باشد عدد اول بعد از سه که محو نشده و آن ۵ است پس ابتدا
از ۵ اعداد را پنج پنج شمرده هر مرتبهٔ پنجم که مضروب دو و سه نبود

محو میکنیم و بعد نظر میکنیم عدد اول بعد از ۵ که محو نشده ۷ است
و ابتدا از آن هر عدد هفتم را محو میکنیم و باین دستور اعمال پیش میرویم
تا بغیر از اعداد اول چیزی باقی نماند میتوان عمل مذکور را بدستور
ذیل سهل و مختصر نمود چون شروع کنیم بمحو کردن مضربهای عددی
اول مثل ۷ می بینیم که اولین مضربها که هنوز محو نشده باشد
۷×۷ است یعنی مجذور ۷ و این نکته را باید قبل از شروع
معمول داشت پس هر وقت رسید بعدد اولی مثل ۱۳ مجذور آنرا
مشخص کنید ۱۳×۱۳ = ۱۶۹ و بلا فاصله آن مجذور را در سلسلهٔ
اعداد طبیعی طلب کنید و ابتدا از آن مجذور هر عدد مرتبهٔ
سیزدهمی را محو کنید و بنا بر انقاعدهٔ چون برسیم بعدد اولی که
مجذورش از حد جدول تجاوز نموده باشد مثلا بفرض ما از هزار

گذشته باشد معلوم میشود که عمل بانتها رسید

احکام چند در خصوص اعداد اول عاد کننده که عوامل اول

نیز گوئیم

قضیه هرگاه عددی عاد کند حاصل ضرب دو عامل را

و مباین باشد نسبت بیکی از آن دو عاد میکند عامل دیگر را مثال

۸۴۰ = ۴۲ × ۲۰ و ۲۱ عاد میکنند ۸۴۰ را و مباین است

با ۲۰ پس عاد کند ۴۲ را هرگاه عدد اولی عاد کند حاصل ضربرا

باید عاد کند اقلا یکی از عاملهای آن حاصل را مثال ۵ عاد می کند

۴۲ × ۳۰ را باید عاد کند اقلا یکی از دو عامل او را

قضیه هرگاه عاد اولی عاد کند قوت عدد مفروضی را

باید خود آن عدد را نیز عاد کند

نتیجه هرگاه دو عدد نسبت بهم متباین باشند

هر دو قوتی از آنها را اختیار کنیم نسبت بهم متباین میشباشند مثال

۲۸ و ۲۵

قضیه هرگاه عددی قابل قسمت باشد بر چند عدد که

دو بدو نسبت بهم متباین باشند قابل قسمت است بر حاصل ضرب آنها

مثال ۴۲۰ قابل قسمت است بر اعداد متباینه ۲، ۳، ۵ پس

باید قابل قسمت باشد بر حاصل ضرب آنها ۲ × ۳ × ۵ کوچکتر عدد یکه

قابل قسمت باشد بر چند عدد متباین حاصل ضرب آنهاست

در تفصیل عدد بعاملهای اول خود مثال

میخواهیم این عدد را ۷۰۴۴۰ بعاملهای اول خود تفصیل کنیم

و صورت عمل اینست از ملاحظه رقم سمت یمین عدد مفروض

معلوم میشود که آن عدد زوج است یا فرد ۲ | ۷۶۴۴۰
۲ | ۳۸۲۲۰
در مثال ما زوج است پس بقاعده تقسیم ۲ | ۱۹۱۱۰
۲ | ۹۵۵۶
رسمی آنرا نصف میکنیم و خارج قسمت ۷ | ۳۱۸۵
۷ | ۶۳۷
۷ | ۹۱
۱۳ | ۱۳
۱ | ۱

۳۸۲۲۰ را تحت مقسوم مینویسیم چنانچه نموده شده و می بینیم که ۷۶۴۴۰ = ۲ × ۳۸۲۲۰ پس عاملهای اول ۷۶۴۴۰ یکی ۲ است و دیگر عاملهای اولی که در ۳۸۲۲۰ موجود باشند و باید عاملهای اول این عدد را معلوم نمود و آن قابل قسمت است بر ۲ و نصفش که خارج قسمت باشد اینست ۱۹۱۱۰ پس ۳۸۲۲۰ = ۲ × ۱۹۱۱۰ و حال باید عاملهای اول ۱۹۱۱۰ را معلوم نمود این عدد قابل قسمت است بر ۲ و خارج قسمتش اینست ۹۵۵۵ و این عدد اخیر دیگر قابل قسمت نیست بر ۲ و باید فهمید بر ۳ قسمت میشود یا خیر

بلی خارج قسمت ۳۱۸۵ است که دیگر بر ۳ قسمت نمیشود و بر ۵ قسمت میشود و خارج قسمت ۶۳۷ است و آن دیگر بر ۵ قسمت نمیشود و باید سایر عاملهایش را مشخص نمود قسمتش میکنیم بر ۷ و باقی نیامد و خارج قسمت شد ۹۱ و این نیز قابل قسمت است بر ۷ و خارج قسمت ۱۳ است که میدانیم عدد اول است و از آنچه ذکر شد دستور العمل برای تفصیل هر عدد بدست میآید و ما باز مختصری میگوئیم قاعده در تفصیل هر عدد بعاملهای اول بترتیب امتحان میکنیم قسمت آن عدد را بر اعداد اول ۲، ۳، ۵، ... تا برسیم بمقسوم علیه اولی که چون عدد مفروض را بر آن قسمت کنیم هیچ باقی نماند پس اگر در هیچ قسمتی باقی صفر نشود برسیم بمقسوم علیهیکه خارج قسمت نظیرش کمتر از این مقسوم علیه باشد معلوم میشود که عدد مفروض ع اول است و اگر باقی مانده قسمت

ع بر عدد اولی مثل ل صفر باشد ل یکی از عاملهای اول
ع است و بعد خارج قسمت آنرا نیز بر ل قسمت میکنیم و همچنین پیش
میرویم تا برسیم بخارج ع که دیگر قابل قسمت نباشد بر ل
آنوقت معلوم میشود که ع مساویست با حاصل ضرب ع
در قوتی از ل که نمایش برابر عدد مراتی باشد که ل مقسوم علیه
واقع شده باشد بدون باقی پس در ع جاری میکنیم اعمالی را
که مجری شد در ع غیر از آنکه نباید امتحان نمود جز آن مقسوم
علیه هائی را که بزرگتر باشند از ل پس اگر در این امتحانات
عدد اولی مثل ل عاد کند ع را خارج قسمتش را باز بر ل
قسمت میکنیم و تکرار مینمائیم تا برسیم بخارج قسمتی مثل ع تا دیگر
قابل قسمت نباشد بر ل و آنوقت قاعده مذکور را جاری میکنیم

در ع ولی باید اعداد اولی را امتحان نمود که بزرگتر باشند از
ل و همچنین تا برسیم بخارج قسمتی که بدانیم عدد اول است

در قابل قسمت بودن عددی بر ۱۱

قاعده تعیین باقی قسمت هر عدد بر ۱۱ از اینقرار است
مبتدا از یمین صور ارقام مراتب فرد را جمع کنید و از آن تفریق کنید
مجموع صور ارقام مراتب زوج را پس اگر چیزی باقی نماند عدد مفروض
قابل قسمت است بر ۱۱ و اگر باقی ماند قسمت میکنیم آنرا بر ۱۱ و آنچه باقی
باقی ماند همان باقی ماند قسمت عدد مفروض است بر ۱۱ و اگر اتفاقا
مفروق بزرگتر باشد از مفروق عنه باید اضعاف ۱۱ را آنقدر بر آن
افزود تا تفریق ممکن شود و آنچه باز باقی ماند همان باقی قسمت عدد
مفروض است بر ۱۱ پس شرط قابل قسمت بودن عددی بر ۱۱ همین شد

که فضل مجموع صور ارقام مراتب فردش بر مجموع صور ارقام مراتب زوجش صفر باشد یا عددی شود قابل قسمت بر ۱۱

مثال در این عدد ۶۵۴۸۷ میزان اول اینست ۷+۴+۶=۱۷
و میزان دویم ۸+۵=۱۳
تفاضل ۴

پس عدد مفروض قابل قسمت نیست بر ۱۱ و باقی قسمتش ۴ است

مثال دویم در این عدد ۸۲۵۴۸۷

میزان اول اینست ۷+۴+۳=۱۴

میزان دویم ۸+۵+۸=۲۱

چون اجرای تفریق ممکن نمیشود بر ۱۴ باید ۱۱ افزود و از مجموع ۲۵ تفریق نمود ۲۱ را باقی میماند ۴ پس باقی قسمت ۸۲۵۴۸۷ بر ۱۱ چهار است

در قاعده یافتن کوچکتر مخرج مشترک یعنی کوچکتر عددیکه قابل قسمت باشد بر چند عدد مفروض مثل مخارج آنکسور بنابر آنکه غیر ممکن التحویل شده باشند و چنین عدد را کوچکتر مضرب مشترک گوئیم مثلا ۱۲

قاعده آنستکه جمیع مخارج کسور را تجزیه کنیم بعاملهای اول خود بعد هر کدام از این عاملها در هر کدام از دسته ها که بیشتر یافت شود آنرا اختیار میکنیم و از باقی چشم میپوشیم و آخر جمیع عاملهای اولی را که اختیار شده در همدیگر ضرب میکنیم تا مخرج مطلوب بدست آید

مثال $\frac{1}{6}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{11}{12}$

۳.۲ ۲.۲.۲ ۳.۳ ۵.۲ ۳.۲.۲

عامل ۲ در ۸ از همه جا بیشتر آمد پس در جاهای دیگر آنرا محو میکنیم و عامل ۳ در ۹ بیشتر است جاهای دیگر را محو میکنیم و عامل ۵

یکمرتبه بیشتر نیامده از اخطه میکنیم و از انقرار کوچکتر مخرج مشترک است

۲×۲×۲×۳×۳×۵ یعنی ۳۶۰ و این عدد مخارج جمیع کسور را

درست شامل است چونکه عاملهای اول جمیع آنها را دارد

قاعده دیگر آنکه بزرگتر مقسوم علیه مشترک مابین دو عدد از آنها بدست

آوریم و یکی از آن دو را بر این بمعم قسمت کنیم خارج قسمت را در عدد دویم

ضرب کنیم تا کوچکتر مضروب آن دو عدد شود آنوقت بهمین دستور

کوچکتر مضروب برای بهمین عدد دو عدد ثالث بدست میآوریم و بهکذا

تا آخر چنانچه در مثال مذکور بمعم میان ۹ و ۸ میباشد ۲ عدد دو را

بر ۲ قسمت میکنیم و خارج قسمت سه را در ۸ ضرب میکنیم میشود ۲۴ و انعدد را

با ۹ می سنجیم بمعم میان آنها ۳ است ۲۴ بر ۳ خارج قسمت

۸ است ضرب در ۹ میشود ۷۲ این عدد را با ۱۰ می سنجیم بمعم آنها ۲ است

۷۲ بر ۲ میشود ۳۶ ضرب در ۱۰ میشود ۳۶۰ این عدد را با ۱۲ می سنجیم

درست قابل قسمت است پس کوچکتر مخرج مشترک مطلوب ۳۶۰ است

تنبیه هرگاه عددی قابل قسمت باشد بر چند عدد مفروض

قابل قسمت میشود بر کوچکتر مضروب مشترک آنها و هرگاه چند عدد

نسبت بهم متباین باشند کوچکتر عددیکه قابل قسمت باشد بر آنها

حاصل ضرب آنهاست

و حال باید صور آن کسور را معلوم نمود و قاعده اش همان است

که در حالت سابقه ذکر شد ۱۷۴ از انقرار

دو جمله کسر اول را ضرب میکنیم در ۳۶۰ : ۶ یعنی در ۶۰

و از کسر دویم را در ۳۶۰ : ۸ = ۴۵

و از کسر سیم را در ۳۶۰ : ۹ = ۴۰

واز کسر چهارم را در ۳۶۰ : ۱۰ = ۳۶

واز کسر پنجم را در ۳۶۰ : ۱۲ = ۳۰

پس این کسور	۶۰	۴۵	۴۰	۳۶	۳۰
	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{11}{12}$
چنین میشود	$\frac{60}{360}$	$\frac{315}{360}$	$\frac{160}{360}$	$\frac{108}{360}$	$\frac{330}{360}$

در جمع کسور

تنبیه جمع و تفریق در اشیاء متشابهه ممکن است ۴۳ تا ۵۵

پس البته برای این دو عمل بایست کسور را اول بیک مخرج تحویل نمود ۱۷۱ و ۱۷۲ و ۱۷۳ و ۱۷۶

۱۷۷ در جمع چند کسر که صاحب یک مخرج باشند قاعده آنست که صورتهارا جمع نموده صورت قرار دهیم و مخرجش را مخرج مشترک

مثال $1\frac{7}{8} = \frac{15}{8} = \frac{3+5+7}{8} = \frac{3}{8} + \frac{5}{8} + \frac{7}{8}$

مثال سه قطعه ماهوت داریم اولی $\frac{3}{4}$ ذرع است دومی $\frac{2}{5}$ سیمی $\frac{4}{9}$ مطلوب طول مجموع آنهاست

جواب $1\frac{107}{180} = \frac{287}{180} = \frac{80+72+135}{180} = \frac{4}{9} + \frac{2}{5} + \frac{3}{4}$

۱۷۸ در جمع عدد کسری قاعده آنستکه کسور را جدا کانه جمع نمائیم و صحاح را جدا و اگر مجموع کسور از واحد بگذرد رفع نمائیم ص ۱۶۹

و بر صحاح میفزائیم

مثال عطاری از باقی فروش قهوه سه ظرف دارد اول ۴ من و نیم دویم $9\frac{2}{5}$ سیم $12\frac{7}{8}$ و مطلوب فروش تمامست

جواب $\frac{1}{2}+4+9\frac{2}{5}+12\frac{7}{8}+35=\frac{20+32+35}{40}$

$=27\frac{2}{40}=25\frac{87}{40}$

در تفریق کسور

رجوع کنید به تنبیه نمره سابق

۱۷۹ هرگاه دو کسر مفروق و مفروق منه صاحب یک مخرج باشند قاعده آنستکه صورت کسر کوچکتر را از بزرگتر تفریق کنیم و مخرج

باقی را همان مخرج مشترک قرار دهیم

مثال $\frac{7}{9}-\frac{2}{9}=\frac{7-2}{9}=\frac{5}{9}$

مسئله ۵ شخصی موازی $\frac{11}{12}$ من نان داشت در یکجلس $\frac{2}{3}$ آن صرف شد حال چه قدر دیگر برای او باقی است

جواب $\frac{11}{12}-\frac{2}{3}$ اینجا چون مخارج مختلف اند بایست اول مشترک نمود و بعد عمل مذکور را جاری ساخت باین صورت

$\frac{11}{12}-\frac{2}{3}=\frac{11-8}{12}=\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

۱۸۰ در تفریق عدد کسری از عدد کسری دیگر که بعضی صحیح مع الکسر باشد قاعده آنستکه اول کسر عدد کوچکتر را از بزرگتر تفریق کنیم و بعد صحیح را از صحیح

مثال از ۲۵ ذرع و نیم قماشی موازی $9\frac{2}{5}$ ذرع فروش

رسید پس چه قدر باقی میماند

جواب باقی مانده ۱ نیست $25\frac{1}{2} - 25\frac{5}{10} = 9\frac{2}{5} - 9\frac{6}{10} = 16\frac{1}{10}$

۱۸۱ ولیکن ممکنست چنین اتفاق افتد که کسر عدد کوچکتر تفریق نشود از کسر بزرگتر بسبب فضیلتیکه بر آن دارد

۱۸۲ در اینصورت واحدی بر کسر عدد بزرگتر بیفزائیم و آنرا با کسر تجنیس کنیم و آنوقت نظر بآنکه در باقی مانده اختلافی عارض نشود واحدی نیز بر صحاح عدد کوچکتر اضافه نمائیم (رجوع کنید بحاشیه ص ۵۷) چنانچه در این مثال $12\frac{3}{8} - 7\frac{5}{8}$ ممکن نیست $\frac{5}{8}$ را از $\frac{3}{8}$ تفریق کنیم پس $\frac{8}{8}$ که معادل واحدی باشد بر $\frac{3}{8}$ بیفزائیم چنین میشود $\frac{3}{8} + \frac{8}{8} = \frac{11}{8}$ و چون از $\frac{11}{8}$ موضوع شود $\frac{5}{8}$ باقی میماند $\frac{6}{8}$ و آنوقت واحدی بر ۷ بیافزائیم میشود ۸ و آنرا از

۱۲ تفریق میکنیم باقی میماند ۴ پس $12\frac{3}{8} - 7\frac{5}{8} = 4\frac{6}{8} = 4\frac{3}{4}$

در ضرب کسور

۱۸۳ و آن سه حالت است

اول ضرب کسر است در عدد صحیح

دویم ضرب عدد صحیح است در کسر

سیم ضرب کسر است در کسر

حالت اول

۱۸۴ در ضرب کسر در عدد صحیح قاعده آنستکه صورت کسر را در صحیح ضرب کنیم و صورت قرار دهیم و مخرج را بجای خود گذاریم

ن ۱۶۰ مثال $\frac{6}{11} \times 7 = \frac{42}{11} = 3\frac{9}{11}$

حالت دویم

۱۸۵ در ضرب عدد صحیح در کسر قاعده آنستکه صحیح را در صورت کسر ضرب کنیم و مخرج حاصل را همان مخرج کسر قرار دهیم

مثال $۲ \times \frac{۴}{۶} = \frac{۸}{۶} = \frac{۱۲}{۶} = ۱\frac{۱}{۲}$

چونکه ضرب ۲ در $\frac{۴}{۶}$ باینمعنی است که چهار ثلث عدد ۲ را بگیریم (رجوع کنید بشرح ۱۵۳) و ثلث ۲ اینست که ۲ را بر ۳ قسمت کنیم باینصورت $\frac{۲}{۳}$ و ۱۵۴ و چهار ثلث چهار برابر آنست باینصورت $\frac{۴ \times ۲}{۳}$ و ۱۸۴

حالت سیم

۱۸۶ در ضرب کسر در کسر قاعده آنستکه دو صورت را در یکدیگر ضرب نموده صورت قرار دهیم و حاصل ضرب دو مخرج را مخرج (و دلیل مانند مذکور است)

مثال $\frac{۵}{۶} \times \frac{۴}{۳} = \frac{۲۰}{۱۸} = \frac{۱۰}{۹}$

۱۸۷ در ضرب اعداد کسری و ۱۵۹ اول باید هر دو جمله را جدا جدا تخمین نمود و ۱۸۵ و بعد عمل ضرب کسور را جاری ساخت ۱۸۴ و ۱۸۵ و ۱۸۶

مثال $۴\frac{۱}{۲} \times ۲\frac{۴}{۵} = \frac{۹}{۲} \times \frac{۱۴}{۵} = \frac{۱۲۶}{۱۰} = ۱۲\frac{۶}{۱۰}$

مسئله چیست قیمت شش توپ قماش که هر توپ ۱۵ ذرع و نیم باشد از قرار ذرعی $\frac{۴}{۵}$ صاحبقران

جواب قیمت هر توپ اینست $\frac{۴}{۵} \times ۱۵\frac{۱}{۲}$ یا $\frac{۳۱ \times ۴}{۲ \times ۵}$ و ۱۸۶ و ۱۸۷

و قیمت شش توپ شش برابر آنست باینصورت $\frac{۶ \times ۳۱ \times ۴}{۲ \times ۵} = \frac{۷۴۴}{۱۰} = ۷۴\frac{۴}{۵}$

در قسمت کسور

۱۸۸ در قسمت کسور نیز سه حالت اتفاق میافتد

حالت اول قسمت کسر است بر عدد صحیح

حالت دویم قسمت صحیح است بر کسر

حالت سیم قسمت کسر است بر کسر

حالت اول

۱۸۹ در قسمت کسر بر صحیح قاعده آنستکه مخرج کسر را در صحیح ضرب نموده مخرج قرار دهیم و صورت را بجای خود گذاریم ق ۱۵۱

مثال $\frac{۴}{۷} : ۴ = \frac{۴}{۲۸} = \frac{۲}{۱۴}$

حالت دویم

۱۹۰ در قسمت صحیح بر کسر قاعده آنستکه کسر مقسوم علیه را معکوس نموده صحیح را در آن کسر ضرب کنیم

مثال $۳ : \frac{۹}{۸} = \frac{۹}{۸} \times ۳ = \frac{۲۷}{۸} = ۳\frac{۳}{۸}$

چونکه مقسوم ۳ حاصل ضرب خارج قسمت است در مقسوم علیه $\frac{۹}{۸}$ ق ۸۴ و ضرب خارج قسمت در $\frac{۹}{۸}$ عبارت از اینست که هشت تسع

آنرا بگیریم (شرح ق ۶۲) پس هشت تسع خارج قسمت مساویست با ۳ و از اینقرار یک تسع آن مساویست با ثمن ۳ یعنی با $\frac{۳}{۸}$ و نه تسع خارج قسمت که بمعنی تمام آن باشد مساویست با $\frac{۹ \times ۳}{۸}$ ق ۱۸۴ پس معلوم شد که باید ضرب نمود مقسوم را در کسر مقسوم علیه بعد از آنکه معکوس شده باشد

حالت سیم

۱۹۱ در قسمت کسر بر کسر قاعده آنستکه ضرب کنیم کسر مقسوم را در کسر مقسوم علیه بعد از آنکه معکوس شده باشد (بدلیل سابق)

مثال $\frac{۴}{۳} : \frac{۶}{۱۳} = \frac{۴}{۳} \times \frac{۱۳}{۶} = \frac{۵۲}{۱۸} = \frac{۱۸}{۱۸} = ۱\frac{۴}{۹}$

۱۹۲ در قسمت اعداد کسری اول باید آنها را جداجدا تجنیس نمود و بعد عمل کسور را بدستوریکه در نمرهای ۱۸۹ و ۱۹۰ و ۱۹۱ ذکر شده

جاری ساخت **مثال** $17\frac{1}{2} : 4\frac{3}{5} = \frac{53}{3} \times \frac{5}{24} = \frac{265}{69} = \frac{53}{69}$

مسئله موازی $\frac{4}{5}$ ذرع از ماهوتی بمبلغ $12\frac{2}{3}$ صاحبقران می ارزد مطلوب قیمت یکذرع آنست

جواب قیمت هر ذرع مساویست با $12\frac{2}{3} : \frac{4}{5}$ یعنی با $\frac{41}{3} \times \frac{5}{4}$ و آن مساویست با $\frac{205}{12}$ یعنی با $17\frac{1}{12}$ صاحبقران

در کسور مضاف

۱۹۳ و از کسر کسر نیز گوئیم عبارتست از اجزای کسور چنانچه از خود اسم ظاهر است **مثال** $\frac{2}{3}$ از $\frac{4}{7}$ و $\frac{4}{5}$ از $\frac{5}{9}$ از ۸

۱۹۴ حاصل کسر مضاف بانطور بدست آید که کسور را در بدیگر ضرب کنیم و از انقرار $\frac{2}{3}$ از $\frac{5}{8}$ معادلست با $\frac{2}{3} \times \frac{5}{8} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$ چونکه عبارت $\frac{3}{4}$ از $\frac{5}{6}$ باین معنی است که سه ربع از پنج سدس بگیریم

۲ و امثال اینها را کسور مضاف گوئیم

پس اول ربعی از $\frac{5}{6}$ بگیریم باینکه $\frac{5}{6}$ را قسمت کنیم بر ۴ حاصل میشود $\frac{5}{4 \times 6}$ و سه ربع آن کسر عبارتست از سه برابر ربع آن یعنی باید ضرب نمود آنرا در ۳ و آن میشود $\frac{3 \times 5}{4 \times 6}$ پس حاصل کسر مضاف باین قسم معلوم شد که کسور چند را در بدیگر ضرب کنیم بکذا $\frac{2}{5}$ از $\frac{4}{9}$ از $\frac{2}{3}$ از ۹ چنین میشود

$$\frac{3 \times 4 \times 2 \times 9}{5 \times 9 \times 3} = \frac{144}{135} = 1\frac{1}{15}$$

در تحویل کسر متعارفی بکسر اعشار و عکس آن

۱۹۵ در حالت اول باید قسمت نمود صورت را بر مخرج (۱۵۴) و اول در خارج قسمت بجای صحاح صفری قرار میدهیم و بعد صفری دیگر بین مقسوم اضافه میکنیم تا از جنس دهم شود و بعد صفری دیگر در بین باقی تا از جنس صدم شود و بکذا

و موافق این تفصیل کسر $\frac{۷}{۸}$ معادلست با ۰٫۸۷۵ باین صورت

۸	۷۰
۰٫۸۷۵	۶۰
	۴۰
	۰

۱۹۶ باید دانست که جمع کسور متعارفه مانند مثال مذکور نیستند تا درست بکسر اعشار تحویل شوند و در نهایت عمل قسمت را ختم نمایند باخرین رقم اعشار که مطلوب باشد

تحویل کسر متعارفی بکسر اعشار عبارت ازاین شد که بترتیب معلوم کنیم که در کسر مفروض چند واحد موجود است (اگر بزرگتر از واحد باشد) و بعد چند دهم و چند صدم وغیره و در تحویل باید صورت و مخرج کسر را بدستور قسمت اعداد صحاح نوشت و صفری در خارج قسمت قرار داد و در پیش تمیز او صفری دیگر صورت کسر و قسمت کرد آنرا بمخرج خارج قسمت رقم اول

اعشار است و بعد صفری دیگر در پیش باقی فتح نمود و قسمتش کرد بمخرج خارج قسمت رقم دویم اعشار است و صفری دیگر در پیش باقی جدید نوشت و تقسیمش نمود بر مخرج و همچنین مداومت کرد تا آنکه هیچ باقی نماند یا در خارج قسمت آنقدر عدد ارقام نوشته شود که ما خواسته باشیم و چون کسری قابل تحویل باشد و قاعده مذکور را در آن جاری نمائیم البته خارج قسمش همین کسر اعشار خواهد بود و هیچ باقی نخواهد ماند و چون باقی صفر شد کسر اعشاریکه در خارج قسمت نوشته شده باشد معادلست با کسر متعارفی مفروض

تنبیه شرط آنکه کسری بتواند درست بکسر اعشار تحویل شود اینست که در مخرجش بعد از آنکه غیر ممکن التحویل شد عاملی غیر از ۲ و ۵ موجود نباشد مثل $\frac{۳۹}{۸۰}$

کسر اعشاری متساویه آنست که عدد ارقام اعشارش بیست باشد
و ابتدا از مرتبه معینه چند رقمش بترتیب معین بی حد تکرار شود کسر اعشاری
متساویه مفرد گوئیم هرگاه ابتدای دوره اول بلا واسطه بعد از تمیز باشد
و در غیر اینحالت کسر را متساویه مرکب گوئیم و ارقام اعشاری را که بر دوره
اول مقدم شده جزو خارج نوبه گوئیم

مثال ۰٫۰۰۰۰۳۶۷۳۶۷۳۶۷ مفرد است دوره اش ۳۶۷
باشد و ۰٫۰۰۰۰۵۸۳۶۷۳۶۷ مرکب است دوره اش ۳۶۷
و جزو خارج نوبه ۵۸

قضیه هر کسر متعارفی که قابل تحویل باشد کسر اعشاری تحویل
خواهد شد بکسر اعشاری متساویه مثل $\frac{19}{28}$

۱۹۷ در تحویل کسر اعشاری بکسر متعارفی باید اول از تمیز چشم پوشید

و آنچه بحذف آن حاصل میشود صورت کسر قرار دهیم و مخرج آنرا واحد یکه
اضعاف بیستش برابر عدد ارقام اعشار کسر مفروض باشد

مثال ۰٫۰۰۴ = $\frac{۴۵}{۱۰۰۰۰}$ = $\frac{۹}{۲۰۰۰}$

زیرا که چون تمیز را حذف کنیم کسر مفروض ۴ مضرب میشود در ۱۰۰۰
پس آنرا تست کنیم بر ۱۰۰۰ تا بمقام اول خود معاودت
کند و از این بابت عدد ۱۰۰۰ را در مخرج قرار دهیم ۱۵۶

در تحویل کسر متساویه بکسر متعارفی

حالت اول آنستکه کسر متساویه مفروض مفرد باشد

مثال ۰٫۰۲۸۲۸۲۸... = $\frac{۲۸}{۹۹}$

کسر متعارفی منتج کسر متساویه مفرد که جزو صحیحش جدا باشد یکی از دو است
و مخرجش عددیست مرکب از آنقدر ۹ که برابر عدد ارقام دوره باشد

حالت دویم آنستکه کسر متساویه مفروض مرکب باشد

مثال .. ۰٫۳۷۲۸۴۲۸۴ = $\frac{۳۷۲۸۴-۳۷}{۹۹۹۰۰}$

صورت کسر متعارفی نتیجه کسر اعشاری متساویه مرکب که جزو صحیحش

خارج باشد عددیست مرکب از جزو خارج کردش و یک کردش

نهای جزو خارج کردش و مخرجش عددیست مرکب از آنقدر ۹

که عدد ارقام کردش باشد و از آنقدر صفر که عدد ارقام جزو خارج

کردش باشد

باب دویم

در قاعده تحویل بواحد

۱۹۸ بعد از آنکه تشخیص قاعده اجرای چهار عمل اصلی را

در اعداد صحاح و در کسور دانست جمیع مسائل متعلقه بعلم حساب را

میتواند از آن روی حل نماید چونکه آنوقت هر مسئله روی بداول بساطت

در آن تأمل و تفکر نماید تا بفهمد کدام اعمال در اینجا مناسب است اجرا

کند و بعد ترتیب آن اعمال را بدست آرد

۱۹۹ ولیکن گاه رشته اعمالیکه در حل بعضی مسائل کلیه مشخصا جاری

میشود اسم مخصوص دارد بحسب مقام استعمال آن

۲۰۰ و حال اسامی مقامات اصلیه را در اینجا ذکر میکنیم

اول اربعه تناسبه دویم ربح سیم تنزیل چهارم مشارکت

پنجم اختلاط و امتزاج

۲۰۱ در حل مسائلیکه مقایسه و ترکیبی اقتضا کند اسهل وجوه آنست

که جمیع فقرات مسئله را بواحد نسبت دهیم یعنی اول طلب کنیم قیمت و قدر

یک چیز از چیزهای مسئله را و آنوقت یافتن قدر و قیمت چند چیز از نوع

بهایش را اول خیلی آسان میشود مثلاً در مقابلیکه قیمت ۵۲ ذرع قماشی را
بدانیم چیست و بخواهیم قیمت ۱۷ ذرع آنرا معلوم کنیم آسانتر اینست که
اول قیمت یکذرع آنرا بدست آریم و بعد آن مبلغ را ۱۷ برابر نمائیم
و همکذا اگر بخواهیم اندازه کار ۴۸ نفر عمله را معلوم کنیم بنابر آنکه بدانیم
۳۵ نفر از همان نوع عمله در همان مدت چقدر کار میکنند پس طلب میکنیم
قدر کار یکنفر از آن ۳۵ نفر را و آنچه شد ضرب میکنیم در ۴۸ و همکذا
در سایر مسائل

۲۰۲ اینقاعده را (تحویل بواحد) گوئیم چونکه واحد را بقیاس
مشترک میگیریم و از آن روی نسبت اعداد را بهمدیگر معلوم میکنیم

۲۰۳ و حال ما این قاعده کلیه را در انواع مختلفه اعمال جاری
مینمائیم و نظر بآنکه هیچ اشکال دست نمیدهد این فقره را باز نمیکنیم

که اولاً در ضرب کسر در عدد صحیح میبایست صورت آن کسر را صحیح
ضرب نمود و ثانیاً در تقسیم کسر بر صحیح میبایست مخرج آنرا در صحیح ضرب
کرد و این دو عمل در اینجا خیلی بکار است پس باید خوب
در نظر داشته باشیم تا محتاج نشویم بچند دفعه رجوع کنیم.

نمره های ۱۸۴ و ۱۸۶ و ۱۸۹ و ۱۹۱

در اربعه متناسبه

حاصل سنجیدن عددی را بر عدد دیگر (نسبت) گوئیم و ترکیب دو نسبت
متساویه را (تناسب) گوئیم

۲۰۴ (اربعه متناسبه) عبارتست از آن نوع مسائلیکه
در آنها سه عدد معلوم باشد و بخواهیم عدد چهارمی بدست آوریم
که با آنها متناسب باشد

مثال یکنفر عمله ۱۲۰ ذرع از کاریز در مدت ۱۵ روز تمام میکند و از این قرار در مدت ۲۷ روز چند ذرع از آن کار را بانجام میرساند

جواب چون در ۱۵ روز آن عمله ۱۲۰ ذرع کار تمام میکند پس در یکروز یکجزو از پانزده جزو آنرا انجام میدهد باین صورت $\frac{120}{15}$ و در ۲۷ روز بیست و هفت برابر یکروز را باین صورت

$$\frac{120 \times 27}{15} = 216 \text{ ذرع}$$

تنبیه این نوع مسائل را میتوان بیک عمل قسمت و بیک ضرب تمام نمود ولیکن بنظر ما بهتر اینست که شاگردان جوانرا از روی مسائل مختصره قاعدهٔ سهلی بیاموزیم که بتوانند در اعمال مرکبه جاری سازند انتهی

۲۰۵ گاه اتفاق میافتد که عوض قیمت چند عدد آنها مطلوب

میشود و اینعمل را عکس گوئیم و شاید حل آن بنظر مشکل آید ولیکن بدلیل تأمل زود بجواب میرسند

مثال موازی ۲۳ من قهوه را بمبلغ ۷۴٫۷۵ صاحبقران خریده ایم و میخواهیم بدانیم که با مبلغ ۱۲۶٫۷۵ صاحبقران چند من از همان قهوه میتوان خرید

جواب چون بازاء مبلغ ۷۴٫۷۵ صاحبقران ۲۳ من قهوه خریده ایم بازاء یک صاحبقران اینقدر من میشود $\frac{23}{74.75}$ و بازاء ۱۲۶٫۷۵ صاحبقران اینقدر میشود $\frac{126.75 \times 23}{74.75} = 39$ من

۲۰۶ اربعه متناسبه را میتوان نیز در کسور جاری ساخت و قاعده اینست که اول کسور را تجنیس کنیم و بعد از ثابت آنکه عمل مختصرتر شود میتوان کسور بجنس را بیک مخرج تحویل نمود

مثال پارچه ماهوتی باندازه $\frac{3}{4}$ ذرع مبلغ ۷ صاحبقران و $\frac{1}{5}$ قیمت دارد و از این قرار مطلوبست قیمت ۴ ذرع و $\frac{5}{6}$ ذرع از همان ماهوت

جواب وجه اول $\frac{3}{4}$ و $(4\frac{5}{6})$ یا $\frac{29}{6}$ را چون بیک مخرج تحویل کنیم چنین میشود $\frac{9}{12}$ و $\frac{58}{12}$ و چون قیمت $\frac{9}{12}$ ذرع اینست $\frac{1}{5}$ ۷ یا $\frac{36}{12}$ پس قیمت $\frac{1}{12}$ ذرعش ۹ مرتبه کمتر میشود یعنی $\frac{36}{9\times5}$ و قیمت $\frac{58}{12}$ ذرعش ۸ مرتبه بیشتر میشود یعنی $\frac{58\times36}{9\times5}$ و حاصل آن ۴۶ صاحبقرانست و $\frac{2}{5}$ صاحبقران

وجه دویم اینست که کسور را بدون تحویل بیک مخرج استعمال کنیم چون قیمت $\frac{3}{4}$ ذرع اینست $\frac{1}{5}$ ۷ یا $\frac{36}{5}$

و قیمت یکذرع این میشود $\frac{36}{5} : \frac{3}{4} = \frac{36}{5} \times \frac{4}{3}$

و قیمت $4\frac{5}{6}$ ذرع یا $\frac{29}{6}$ ذرع این میشود $\frac{4\times36}{3\times5} \times \frac{29}{6}$

و حال چون عاملهای مشترک را از صورت و مخرج حذف کنیم ۱۶۵ چنین میشود $\frac{29\times4\times2}{5} = \frac{232}{5} = 46$ صاحبقران و $\frac{2}{5}$ صاحبقران

وجه سیم میتوان باین وجه نیز پیش رفت

قیمت $\frac{1}{4}$ ذرع سه مرتبه پست تر است یعنی $\frac{36}{3\times5}$

و قیمت $\frac{3}{4}$ که یکذرع تمام باشد چهار مرتبه بیشتر است یعنی $\frac{4\times36}{3\times5}$

و بعد قیمت $\frac{1}{6}$ ذرع شش مرتبه کمتر میشود یعنی $\frac{4\times36}{6\times3\times5}$

و قیمت $\frac{29}{6}$ ذرع بیست و نه مرتبه بیشتر میشود یعنی

$$\frac{29\times4\times36}{6\times3\times5} = 46\frac{2}{5}$$

در تناسب مرکب

۲۵۷ اربعه متناسبه ممکن است ترکیبش بیش از آن باشد

که ذکر شد در اینصورت آنرا مرکب گوییم

و هر چند ترکیبش زیاد باشد راه حلش را چندان اشکالی نیست دستور

همین است که هر دو مقدار همجنس را بهمدیگر نسبتیم بنا بر آنکه راه حل تناسب

مفرد را همواره دلیل خود داریم

مثال ۸ نفر عمله چون روزی ۱۰ ساعت مشغول شوند ۲۵۰ ذرع

کاریرا در ۱۵ روز تمام میکنند میخواهیم بدانیم که ازین روی ۱۲ نفر

عمله چون روزی ۹ ساعت مشغول شوند در مدت سه روز چند ذرع از آن

کار را تمام می کنند

۲۰۸ تنبیه محض آنکه اعداد تناسب را بهمدیگر اشتباه

نکنیم بهتر آنست که قبل از عمل هر دو جمله متشابهه را در زیر همدیگر بنویسیم

بوضعیکه در ذیل دیده میشود ولی وقت شروع در حل مسئله هر جمله را

مقدم داریم و هر شرط را اول منظور آوریم ممکن است هیچ فرقی نیست

نفر	عت	شبانروز	ذرع
۸	۱۰	۱۵	۲۵۰
۱۲	۹	۳	ل

جواب چون ۸ نفر در وقت مشخص ۲۵۰ ذرع کار را تمام

میکنند ۱ نفر در همانقدر مدت هشت مرتبه کمتر کار میکند یعنی $\frac{۲۵۰}{۸}$ و ۱۲

نفر از رشته دویم دوازده مرتبه بیشتر کار میکنند باین صورت

$\frac{۱۲\times۲۵۰}{۸}$ بنا بر آنکه همان روزی ۱۰ ساعت کار کنند

و حال اگر اینعمله در هر روز یکساعت بیشتر کار نکنند ۱۰ مرتبه کمتر کار

تمام میکنند یعنی $\frac{۱۲\times۲۵۰}{۱۰\times۸}$ اما چون روزی ۹ ساعت مشغولند

نه مرتبه بیشتر کار میکنند باینصورت $\frac{۹\times۱۲\times۲۵۰}{۱۰\times۸}$ بنا بر آنکه باشند

رشته اول مدت ۱۵ روز مشغول باشند

وحال اگر این ۱۲ نفر بیش از یکروز مشغول نشوند ۱۵ مرتبه کمتر کار میکنند

یعنی $\frac{9\times12\times250}{15\times10\times8}$

اما چون ۶ روز مشغول میشوند ۶ مرتبه بیشتر کار تمام میکنند

بنابصورت $\frac{6\times9\times12\times250}{15\times10\times8}$

حال چون عاملهای مشترک را از صورت ومخرج حذف کنیم

۱۳۵ باقی میماند $9\times3\times5=135$

پس معلوم شد که ۱۲ نفر عمله موازی ۱۳۵ ذرع کار تمام می کنند

۲۰۹ چنانچه در باب تناسب مفرد ذکر شد ممکن است که عوض

حاصل قیمت بخواهیم عدد عمله را مشخص نمائیم یا عدد ساعات یا عدد

ایام را در اینصورت عملرا (عکس) گوئیم واشکالیکه در این سوال

بنظر آید خیلی زود دفع میشود باینکه مقصود را از دست ندهیم وهمیشه

عملرا بگشائیم بسمت جمله مجهول

مثال چند نفر بایست تا ۹۰۰ ذرع کار را در مدت ۱۸ روز

در روزی ۱۰ ساعت انجام دهند بنابرآنکه در مدت ۱۲ روز ۳۶

نفر عمله روزی ۱۵ ساعت موازی ۳۶۰۰ ذرع از آن کار را انجام

دهند (رجوع کنید به تنبیه ۲۰۸)

عمله	ذرع	روز	ساعت
ل	۹۰۰	۱۸	۱۰
۳۶	۳۶۰۰	۱۲	۱۵

جواب اگر در روزهای ۱۵ ساعتی ۳۶ عمله لازم باشد

برای انجام کار در روزهای یکساعتی البته ۱۵ برابر آنعدد عمله

لازم است یعنی 36×15

ودر روزهای ده ساعتی ده مرتبه کمتر لازم است یعنی $\frac{36\times15}{10}$

کتابخانه خصوصی
غلامحسین - سرود

بنابرآنکه در هر دو حالت مدت ۱۲ روز مشغول باشند و اگر

بخواهیم مدت ۱۰ روز تمام کنند دوازده برابر عمله لازم است

یعنی $\frac{12\times15\times36}{10}$

و اگر بخواهیم در مدت ۱۸ روز کار انجام گیرد هیجده مرتبه

کمتر عمله لازم است یعنی $\frac{12\times15\times36}{18\times10}$ بنابرآنکه در هر دو حالت

قدر عمله را ۳۶۰۰ ذرع فرض کنیم

و حال اگر یکذرع بیشتر بخواهیم عدد عمله ۳۶۰۰ مرتبه کمتر لازم است

یعنی $\frac{12\times15\times36}{3600\times18\times10}$

اما چون در حالت دویم ۹۰۰ ذرع کار داریم بنابراین بهمقدار بیشتر

عمله لازم است یعنی $\frac{900\times12\times15\times36}{3600\times18\times10}$

و حال چون عاملهای مشترک را از دو جمله کسر حذف کنیم باقی میماند

۳×۳ = ۹ و از اینقرار برای ۱۰۰ ذرع کار نه نفر عمله لازم است

۲۱۰ قاعده تناسب مرکب را میتوان بهمین قسم در کسور

جاری نمود پس صحاح و کسور را تجنیس کنیم و جمله‌های متشابه

بیک مخرج تحویل کنیم چنانچه در تناسب مفرد ذکر شد

مثال ۳ توب و نیم قماشی هر کدام $25\frac{3}{4}$ ذرع طول

دارند و $\frac{5}{6}$ عرض مجموع مبلغ $480\frac{2}{3}$ صاحبقران خریده

شده و مطلوب قیمت ۵ توب $\frac{2}{5}$ از همان نوع قماش بنابرآنکه

هر کدام ۱۸ ذرع و $\frac{3}{4}$ طول و $\frac{9}{10}$ عرض

جواب مسئله باینصورت تحویل میشود

$\frac{35}{10}$ توب قماش هر کدام $\frac{206}{8}$ طول و $\frac{25}{30}$ عرض مبلغ

$\frac{1442}{3}$ صاحبقران خریده شده و مطلوبست قیمت $\frac{54}{1}$ توب قماش

که هرکدام $\frac{۱۴۲}{۸}$ ذرع طول دارند و $\frac{۱۷}{۳۰}$ عرض

دکوئیم چون $\frac{۳۵}{۱۰}$ توپ مبلغ $\frac{۱۴۴۲}{۳}$ صاحبقران می ارزد قیمت

$\frac{۱}{۱۰}$ توپ ۳۵ مرتبه کمتر است یعنی $\frac{۱۴۴۲}{۳۵\times۳}$

وقیمت $\frac{۵۴}{۱۰}$ از همان توپ ۵۴ مرتبه بیشتر می ارزد

یعنی $\frac{۵۴\times۱۴۴۲}{۳۵\times۳}$

واین قماش اگر عرض $\frac{۲۰۶}{۸}$ ذرع طول $\frac{۱}{۸}$ طول میداشت

قیمتش ۲۰۶ مرتبه کمتر بود یعنی $\frac{۵۴\times۱۴۴۲}{۲۰۶\times۳۵\times۳}$

ولی چون در حالت دویم طول قماش $\frac{۱۴۷}{۸}$ است البته

۱۴۷ برابر قیمت دارد یعنی $\frac{۱۴۷\times۵۴\times۱۴۴۲}{۲۰۶\times۳۵\times۳}$ بنابرآنکه

همان عرض $\frac{۲۵}{۳۰}$ باشد واگر $\frac{۱}{۳۰}$ عرض میداشت البته قیمتش

۲۵ مرتبه کمتر بود بانصورت $\frac{۱۴۷\times۵۴\times۱۴۴۲}{۲۵\times۲۰۶\times۳۵\times۳}$ ولی

بعوض آن $\frac{۲۷}{۳۰}$ باشد معلوم است ۲۷ برابر قیمت دارد بانصورت

$$\frac{۲۷\times۱۴۷\times۵۴\times۱۴۴۲}{۲۵\times۲۰۶\times۳۵\times۳} = ۵۷۱\frac{۶۷}{۱۲۵}$$

ومیتوان بدستور وجه دویم وجه سیم ۲۰۶ رفتار نمود

در قاعده مرابحه

۲۱۱ وآنعملیست که از آن روی بدست آوردیم منفعت مبلغیرا که

بماخذ یکصد تومان در مدت یکسال آنچه معهود شد ویا بماخذ دیگر و مدت

دیگر آنچه قرار شد بهمان میزان حاصل شود

۲۱۲ واین نوع اعمال چهار چیزرا باید منظور داشت

اول سرمایه دویم ربح سیم نرخ چهارم مدت

۲۱۳ سرمایه عبارتست از مبلغیکه مرابحه میدهند

۲۱۴ وربح مبلغ متخواهی است که بازاء آن سرمایه میخواهد

۲۱۵ و نرخ از قراریکه در این زمان همه جا معمول شده عبارتست از ربح یکصد تومان در مدت یکسال و در دول خارجه رسم چنین است که نرخ تجارتی صد شش باشد و نرخ مرابحین صد پنج

۲۱۶ و مدت عبارتست از آنزمانیکه تنخواه سرمایه بمرابحه داده شده و در محاسبات متعلقه بمرابحه در خارج رسم چنین شده که ماه را ۳۰ روز بگیرند و سال را ۳۶۰ روز مگر اینکه عدد ایام مشخص بخواهند حساب ربح کنند

و حال ترتیب برای هر کدام از مطالب مذکوره مثالی می آوریم ۲۱۲

حالت اول سرمایه مطلوبست

۲۱۷ درینصورت باید ربح را در ۱۰۰ ضرب نموده حاصل را بر نرخ قسمت کرد

مثال چه مبلغ سرمایه را بمرابحه دهیم تا از قرار صد شش در مدت یکسال مبلغ ۱۴۱ صاحبقران منفعت دهد

جواب چون ۶ صاحبقران منفعت حاصل ۱۰۰ صاحبقران سرمایه است یکصاحبقران حاصل سرمایه است که ۱۴۱ برابر آن باشد بنابینصورت $\frac{141 \times 100}{6} = 2350$ صاحبقران

حالت دویم ربح مطلوبست

۲۱۸ درینصورت باید نرخ را در سرمایه ضرب نموده حاصل را بر ۱۰۰ قسمت کرد

مثال سرمایه است مبلغ ۴۵۰۰ تومان از قرار صد پنج بمرابحه داده اند مطلوبست مبلغ ربح در مدت یکسال

جواب چون منفعت صد تومان در یکسال پنج تومانست منفعت

یکتومان ۱۰۰ مرتبه کمتر خواهد بود یعنی $\frac{5}{100}$ و منفعت ۴۵۰۰

تومان همینقدر بیشتر میشود یعنی $\frac{4500 \times 5}{100} = 225$ تومان

حالت سویم نرخ مطلوبست

۲۱۹ درینصورت باید نرخ را در ۱۰۰ ضرب نمود و حاصل را

بر سرمایه قسمت کرد

مثال از قرار چه نرخی باید سرمایه ۹۳۷۵ تومان را

بمرابحه گذاشت تا مبلغ ۳۷۵ تومان سود یکساله آن شود

جواب چون منفعت ۹۳۷۵ تومان است

۳۷۵ منفعت یکتومان ۹۳۷۵ مرتبه کمتر میشود یعنی

$\frac{375}{9375}$ و منفعت یکصد تومان ۱۰۰ مرتبه بیشتر میشود یعنی

$\frac{100 \times 375}{9375} = 4$

حالت چهارم مدت مطلوبست

۲۲۰ درینحالت باید سال را که ۱۲ ماه است یا ۳۶۰ روز ضرب نمود

در ۱۰۰ و بعد در نرخ و حاصل را قسمت نمود بر حاصل ضرب سرمایه در نرخ

مثال در چه مدت باید مبلغ ۶۳۰۰ تومان سرمایه را از قرار

صد چهار و نیم بمرابحه دهیم تا رجحان این مبلغ شود ۳۷۴٫۰۶۲۵ تومان

(رجوع کنند به تنبیه ۲۰۸)

تومان	$\frac{9}{2}$	روز
	۱۰۰	۳۶۰
۶۳۰۰	۳۷۴٫۰۶۲۵	مل

جواب برای تحصیل ۴ تومان و نیم منفعت صد تومان

یکسال در مرابحه بوده پس اگر بخواهیم که یکتومان همانقدر منفعت

دهد میباید ۱۰۰ برابر آن مدت در مرابحه باشد باین صورت

روز ۳۶۰ × ۱۰۰ و مبلغ ۶۳۰۰ تومان میبایست بهمقدر مدت کمتر

باشد یعنی $\frac{100\times360}{6300}$ تا همان ۴ تومان و نیم یا $\frac{9}{2}$ تومان منفعت

و اگر بخواهیم مبلغ بیح ۱ تومان باشد باید سرمایه را در کمتر مدت

مرابحه گذاریم یعنی در اینمدت $\frac{100\times360}{6300} : \frac{9}{2} = \frac{2\times100\times360}{9\times6300}$

و اگر بخواهیم عوض یکتومان همین مبلغ ۳۷۴٫۰۶۲۵ تومان منفعت

دهد سرمایه را باید بیشتر در مرابحه گذاشت باین صورت

$\frac{374.0625\times2\times100\times360}{9\times6300} = 475$ روز = ۱۵ ماه و ۲۵ روز

۲۲۱ گاه اتفاق میافتد که مجموع سرمایه و منفعت را معلوم

نمایند و مقصود تشخیص مبلغ سرمایه باشد

و در همین حالت نیز با کمال سهولت بجواب میرسیم بر اینوجه که منفعت

یکتومان را مشخص نموده بر آن بیفزائیم و بر حاصل قسمت کنیم عدد معلوم را

که مجموع مذکور باشد و خارج قسمت همان چیزیستکه مطلوب بود

مثال سرمایه را از قرار صد چهار در مدت ۳۰ ماه مرابحه

دادیم و از بابت اصل و فرع بر روی هم ۸۸۳٫۷۵ تومان

عاید شد و مطلوبست خود سرمایه

جواب چون ۱۰۰ تومان ۴ تومان منفعت میدهد یکتومان

$\frac{4}{100}$ تومان میدهد در مدت سال و منفعت یکتومان در یکماه ۱۲

مرتبه کمتر خواهد شد باینصورت $\frac{4}{12\times100}$ و در ۳۰ ماه سی برابر

یکماه خواهد بود باینصورت $\frac{30\times4}{12\times100} = \frac{1}{10}$

و بنابراین یکتومان سرمایه بعد از ۳۰ ماه مرابحه اینمبلغ $1\frac{1}{10}$ میشود

پس هرچند مرتبه که $1\frac{1}{10}$ تومان در ۸۸۳٫۷۵ تومان بگنجد

همانقدر است عدد تومان سرمایه

و ۸۸۳/۷۵ : ۱ $\frac{1}{10}$ = ۸۸۳/۷۵ × $\frac{10}{11}$ = ۸۰۳/۴

پس سرمایه مطلوب اینست ۸۰۳/۴ تومان

۲۲۲ هرگاه قاعدهٔ مرابحه ترکیبش بیش از آن باشد که

ذکر نمودیم باید بقاعدهٔ تناسب مرکب مسئله را حل نمود ۲۰۷

مثلاً مدت از یکسال تجاوز نموده باشد درینصورت موافق

قاعدهٔ تناسب مرکب باندک تأمل معلوم میشود که در حالت اول

دستیم میبایست مخرج کسر حاصل را ضرب نمود در آن مدت و در حالت

دویم صورت کسر را مثلاً اگر مدت ۲۰ ماه بود مخرج یا صورت را

ضرب مینمودیم در $\frac{20}{12}$ و این بنا بر آنستکه واحد زمان را سال بگیریم

هرگاه فرض کنیم س سرمایه باشد و ن نرخ مرابحه و م

مدت مرابحه و ح ربح س تومان باشد در مدت م از قرار

نرخ ن آنوقت دستور چهار حالت باختصار چنین است

$$ح = \frac{س \times ن \times م}{100} \quad و \quad س = \frac{ح \times 100}{م \times ن} \quad و$$

$$ن = \frac{ح \times 100}{م \times س} \quad و \quad م = \frac{ح \times 100}{ن \times س}$$

تنبیه تفصیلی که در باب مرابحه ذکر شد مطابق است

با آنچه در دول خارجه اکنون رسم است ولیکن در مملکت ایران

رسم مرابحه جزوی اختلافی باندکور دارد

اول آنکه مأخذ را عوض ۱۰۰ قطعه پول یکقطعه بگیرند و گاه ده قطعه

دویم آنکه مدت را عوض سال ماه قمری بگیرند

سیم آنکه نرخ را بعبارت صد پنج و صد شش ادا نکنند

و گویند تومانی یکصد دینار یا دویست دینار و امثال آن و مقصود

در مدت یکماه باشد و نرخ تجارتی صد دینار است و آن بمأخذ

۱۰۰ سالی دوازده تومان میشود و نرخ سود خواران رسمی دو دست
دینار است و آن صد بیست و چهار میشود و گاه تا پنجشاهی و ده شاهی
دیده شده و بندرت نیز ده یک مرابحه میشود و بعضی از قرار یکصد و
بیست و پنج دینار میشود که صد پانزده باشد و گاهی سه شاهی که صد هشتاد
باشد و امثال آن و از رجایای خارجه با آنکه در کیش اسلام نیستند
شنیده شد که این نوع مرابحه قسمی از سرقت است و چون از طریقه
مروت و انصاف خارج است حرامش میدانند و چون مسئله
باین قسم ادا شود بوجه میتوان آنرا حل نمود و وجه معمول اینست که
اگر مثلاً نرخ مجهول باشد از روی نرخ معلوم منفعت سرمایه را در یکماه معلوم کنید
و بعد ضرب کنید در عدد ماهها و وجه دیگر که اندک مطول میشود آنستکه
از روی معلومات مسئله مأخذ معمول را که منفعت یکصد تومان باشد در یک

سال بدست آورید و بعد از قرار دستور سابق پیش روید

در باب نفع در نفع

۲۲۳ مرابحه را نفع در نفع گوئیم یا مرکب در آنصورت که
بعد از انقضاء مدت معهودی ربح را بر سرمایه بیفزائیم و مجموع را
سرمایه جدیدی قرار دهیم

۲۲۴ و دستور حل اینگونه مسائل آنستکه اول مبلغ ربح
بازاء سال اول معلوم کنیم و بعد از بر سرمایه بیفزائیم و منفعت این
حاصل ثانی را بازاء سال دویم مشخص نمائیم و همکذا تا برسیم بعدد سالهای
معلوم در مسئله

مثال تنخواهی است مبلغ ۲۵۰۰ تومان که از قرار صد شش
مرابحه داده اند میخواهیم بدانیم که بعد از انقضاء مدت ۴ سال

از قرار نفع در نفع چه حاصل خواهد داد

جواب ربح سال اول اینست $\frac{۲۵۰۰ \times ۶}{۱۰۰} = ۱۵۰$ تومان

پس سرمایهٔ سال اول این خواهد بود $۲۵۰۰ + ۱۵۰ = ۲۶۵۰$ تومان

و ربح سال دویم این میشود $\frac{۲۶۵۰ \times ۶}{۱۰۰} = ۱۵۹$ تومان

و سرمایهٔ سال سیم اینست $۲۶۵۰ + ۱۵۹ = ۲۸۰۹$ تومان

و ربح سال سیم اینست $\frac{۲۸۰۹ \times ۶}{۱۰۰} = ۱۶۸٫۵۴$ تومان

و سرمایهٔ سال چهارم اینست $۲۸۰۹ + ۱۶۸٫۵۴ = ۲۹۷۷٫۵۴$ تومان

و ربح سال چهارم اینست $\frac{۲۹۷۷٫۵۴ \times ۶}{۱۰۰} = ۱۷۸٫۶۵$ تومان

و از اینقرار بعد از ۴ سال مبلغ سرمایه ۲۵۰۰ تومان اینمبلغ میشود

$۲۹۷۷٫۵۴ + ۱۷۸٫۶۵ = ۳۱۵۶٫۱۹$ تومان

و نفع در نفع بعد از وضع سرمایه باینمبلغ رسید

$۳۱۵۶٫۱۹ - ۲۵۰۰ = ۶۵۶٫۱۹$ تومان

۲۲۵ و حال دستور آسانی در استخراج نفع در نفع ذکر میکنیم نرخ را بر صد بیفزائید و مخرج مجموع را عدد ۱۰۰ قرار دهید و این کسر را بعدد سالها در نفس خودش ضرب نمائید و حاصل را در سرمایه نیز ضرب کنید نتیجهٔ عمل مجموع سرمایه و منفعت و از اینقرار در مثال مذکور چنین میشود

$\frac{۲۵۰۰ \times ۱۰۶ \times ۱۰۶ \times ۱۰۶ \times ۱۰۶}{۱۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۳۱۵۶٫۱۹$ تومان

مثال دیگر شخصی مبلغ ۴۰۰۰ تومان را از قرار صد پنج مدت ۳ سال بمرابحهٔ مرکب گذاشت و مطلوب مبلغ سرمایه و منفعت است بعد از اینمدت

جواب ۱۰۰ تومان سرمایه بعد از یکسال چنین میشود ۱۰۵ تومان و یکتومان سرمایه این میشود $\frac{۱۰۵}{۱۰۰}$ و معلوم است

بعد از سه سال مبلغ یکتومان باین مبلغ خواهد رسید

$\frac{105\times105\times105}{100\times100\times100}$ و بنابراین ۴۰۰۰ تومان بعد از آن مدت

چنین میشود $\frac{4000\times105\times105\times105}{100\times100\times100}=4630/50$ تومان

۲۲۶ واگر در مسئله باضافهٔ سالهای تمام ماههای چند

باشد قاعده اینست که عمل را از روی دستور مذکور بازاء سالهای

تمام جاری نمائیم و بعد ربح حاصل را بازاء آن چند ماه حساب کنیم بهمان

طریقی که در باب ربح مفرد ذکر شد ص ۲۱۸ تا ۲۲۳

مثال مبلغ ۴۰۰۰ تومان را از قرار صد پنج در مدت

۳ سال و ۸ ماه بمرابحهٔ مرکب گذاشته ایم و مطلوبست مبلغ حاصل

جواب مبلغ سرمایه ۴۰۰۰ تومان بعد از سه سال این میشود

$\frac{4000\times105\times105\times105}{100\times100\times100}=4630/50$ تومان

وحال بازاء ۸ ماه باقی حساب میکنیم

۱۰۰ تومان در یکسال ۵ تومان نتیجه میدهد پس ۱ تومان صد

مرتبه کمتر میشود یعنی $\frac{5}{100}$ و مبلغ ۴۶۳۰/۵۰ تومان در مدت

یکسال این میشود $\frac{4630/50\times5}{100\times12}$ و همان مبلغ در مدت یکماه

۱۲ مرتبه کمتر میشود یعنی $\frac{4630/50\times5}{100\times12}$ و بازاء هشت ماه این مبلغ

میشود $\frac{4630/50\times5\times8}{100\times12}=154/35$ تومان

پس مبلغ سرمایه ۴۶۳۰/۵۰ تومان باینجا میرسد

$4630/50+154/35=4784/15$ تومان

و بنابراین مبلغ ۴۰۰۰ تومان بعد از انقضاء مدت ۳ سال و

۸ ماه از قرار صد پنج باین مبلغ خواهد رسید ۴۷۸۴/۸۵ تومان

و از اینقرار خود نفع در نفع بدون سرمایه این میشود ۷۸۴/۸۵ تومان

۲۲۷ وحال فرض میکنیم که مجموع سرمایه و منفعت مرکب معلوم باشد و بخواهیم خود سرمایه را مشخص کنیم پس اول باید معلوم کنیم که مبلغ یکتومان از قرار همان نرخ بعد از انقضاء مدتیکه در مسئله ذکر شده اصلاً فرعاً چه مبلغ خواهد شد و بعد بر این حاصل قسمت کنیم مبلغ معلوم را و خارج قسمت سرمایه مطلوبست

مثال گزنیز نامی بعد از مراجعت از سفر ابلاغ نمود که مبلغ سرمایه را از قرار صد چهار بطور وسط برابر مرکب گذاشته بوده بعد از انقضاء چهار سال و نیم با نمبلغ رسیده ۵۹۶٫۶۲۷۸۶۵۶ تومان و مطلوبست مبلغ سرمایه او

جواب یکتومان سرمایه بعد از چهار سال این میشود

$$\frac{104\times104\times104\times104}{100\times100\times100\times100} = 1{,}1698\,5856 \text{ تومان}$$

و در مدت شش ماه آخر مبلغ مذکور اینقدر نتیجه میدهد

$$\frac{4\times1{,}1698\,5856}{100\times12} = 0{,}0033971712 \text{ تومان}$$

یکتومان بعد از چهار سال و نیم با نمبلغ خواهد رسید

$$1{,}1698\,5856 + 0{,}0033971712 = 1{,}1932\,5573\,12$$

پس باید معلوم نمود که اینعدد اخیر چند مرتبه میگنجد در ۵۹۶٫۶۲۷۸۶۵۶ تومان بعد و آن مرات تومان (گزنیز) سرمایه گذاشته با نصورت

$$\frac{596{,}6278656}{1{,}1932\,5573\,12} = 500 \text{ تومان}$$

پس اصل سرمایه مبلغ پانصد تومان بوده

در قاعدهٔ تنزیل

۲۲۸ و آن عبارت از عملی است که جاری میکنیم در تعیین مبلغیکه شخص مدیون از مبلغ دین خود میکاهد

بازار مدتیکه قبل از موعد تنخواه دین کارسازی میشود

۲۲۹ تنزیل بر دو نوع است اول درونی دویم بیرونی

اول در باب تنزیل درونی

۲۳۰ و آن ربحی است (بازار مدتیکه قبل از رسیدن موعد سند مطالبه میشود) ولی نه از عین مبلغ دین بلکه بازار مبلغیکه شخص طلبکار ادا میشود و مجموع این تنخواه و منفعت او که اینجا تنزیل گفته میشود معادل گردد با مبلغ تنگ

۲۳۱ در استخراج مبلغ نقد وادنی باید اول طلب نمود منفعت یکصد تومان را بازار مدت قبل از موعد و اصل و فرع را با همدیگر جمع نمود و بر مجموع قسمت نمود حاصل ضرب مبلغ تنگ را در عدد ۱۰۰

مثال تنگی است مبلغ ۱۵۰۰ تومان بموعدهٔ چهار سال دیگر

از قرار صد پنج و نیم بتنزیل درونی و مطلوبست مبلغیکه کنون باید بصاحب تنگ تسلیم نمود

جواب چون در یکسال تنزیل یکصد تومان ۵ و ۵ تومانست در چهار سال این مبلغ خواهد شد ۵ و ۵ × ۴ = ۲۲ تومان و از اینقرار تنگی را که ۱۲۲ تومان باشد باید نقد صد تومان داد پس اگر یکتومان باشد میبایست ۱۲۲ مرتبه کمتر داد یعنی $\frac{100}{122}$ و چون ۱۵۰۰ تومان است میبایست ۱۵۰۰ را بر ۱۲۲ تقسیم یعنی

$$\frac{100 \times 1500}{122} = 1229,50 \text{ تومان}$$

دویم در تنزیل بیرونی

۲۳۲ و آن بعینه ربح مبلغ تنگ است و دستور حل ربح مفرد را باید اینجا بعینه جاری ساخت ص ۳۱۸

وچون مسئلهٔ سابق را از انقرار حل کنیم مبلغ تنزیل بیرونی چنین میشود

$\frac{۴ \times ۱۵۰۰ \times ۵/۵}{۱۰۰}$ = ۳۳۰ تومان و آنچه باید نقد بشخص

طلبکار داد اینمبلغ میشود ۱۵۰۰ - ۳۳۰ = ۱۱۷۰ تومان

۲۳۳ می بینید میان این نوع تنزیل و تنزیل سابق اختلاف

کلیست و زود میتوان علت این نکته شد چونکه در حالت اول

ربح مبلغ تنزیل شده را از مبلغ تمسک وضع میکنیم و در حالت دویم

ربح تمام مبلغ تمسک را از آن میکاهیم

۲۳۴ پس تنزیل درونی صحیح تر و بقاعده نزدیکتر است ولی

از بابت سهولت عمل عامهٔ اهل بازار کنون در جمیع ممالک

تنزیل بیرونی را مجری دارند

تنبیه آنچه در آخر باب ربح مفرد بعنوان تنبیه ذکر شده

باینجا نیز تعلق میگیرد

در قاعدهٔ تسهیم بنسبت و مشارکت

۲۳۵ (اول تسهیم بنسبت) چون خواهیم عددی را بر دو سه

یا بیشتر قسمت کنیم چنانچه آن اجزا بر نسبت اعداد مفروضه چند باشد

قاعده اینست که عدد قسمت نمودنی را بترتیب ضرب کنیم در یکیک

از اعداد مفروضه و قسمت نمائیم حاصل را بر مجموع اعداد مفروضه

مسئله میخواهیم قسمت کنیم عدد ۵۴۰ را بر سه جزو چنانچه اجزا

بر نسبت این اعداد ۲ و ۳ و ۵ باشند پس ضرب میکنیم

را در ۲ و قسمت میکنیم حاصل ۱۰۸۰ را بر ۲ + ۳ + ۵ = ۱۰

و آنوقت جزو اول میشود ۱۰۸

و جزو دویم میشود $\frac{۳ \times ۵۴۰}{۱۰}$ = ۱۶۲

وجود تقسیم میشود $\frac{5\times 540}{10} = \frac{270}{540}$

مسئله میخواهیم قسمت کنیم عدد ۲۴۲۰ را بر سه جزو که بر

نسبت این سه عدد باشند $2\frac{1}{2}$ و $3\frac{1}{3}$ و $4\frac{1}{4}$

اول صحاح و کسور را تماما بکسور تحویل میکنیم چنین میشود

$\frac{5}{2}$ و $\frac{10}{3}$ و $\frac{17}{4}$

بعد این کسور را بمخرج مشترک ۱۲ تحویل میکنیم چنین میشود

$\frac{30}{12}$ و $\frac{40}{12}$ و $\frac{51}{12}$ و مسئله منجر میشود باینکه قسمت نمائیم ۲۴۲۰ را

بر سه جزو که بر نسبت این کسور باشند $\frac{30}{12}$ و $\frac{40}{12}$ و $\frac{51}{12}$

و بعد مخارج را حذف میکنیم و تقسیم بر نسبت این اعداد میشود

۳۰ و ۴۰ و ۵۱ چونکه حذف مخارج باین معنی است که

اجزای نسبت را صرف نمائیم در عدد ۱۲ و معلوم است باینقاعده

در اصل نسبت عارض نمیشود و جواب چنین میشود

سهم اول میشود $\frac{2420}{121}\times 30 = 20\times 30 = 600$

و سهم دویم $20\times 40 = 800$

و سهم سویم $20\times 51 = 1020$

مجموع سهام ۲۴۲۰

مسئله میخواهیم قسمت کنیم ۱۹۴ را بر سه جزو که نسبت اولی بدوی

مثل عدد $\frac{5}{8}$ باشد به $1\frac{1}{2}$ و نسبت دوی بسوی مثل عدد

$1\frac{1}{3}$ باشد به $4\frac{1}{2}$

جواب اول صحاح را بکسور تحویل میکنیم و بعد کسور را بیک

مخرج تحویل نمائیم آنوقت دو عدد اول چنین میشود $\frac{15}{16}$ و $\frac{24}{16}$

و دو عدد دویم چنین $\frac{8}{6}$ و $\frac{21}{6}$ و مسئله منجر میشود باینکه

عدد ۱۹۲ را بر سه جزو قسمت کنیم که نسبت اولی بدویمی مثل
۱۵ باشد به ۲۴ و نسبت دویمی بسیمی مثل ۸ باشد به ۲۱ پس
دو عدد اول را در ۸ ضرب کنیم و دو عدد آخر را در ۲۴ و
معلوم است در نسبت تغییری عارض نمیشود و انوقت دو عدد
اول میشود ۸۵ و ۱۹۲ و دو عدد اخیر میشود ۱۹۲ و ۵۰۴
و انوقت مسئله باین صورت درآید که میخواهیم عدد ۱۹۴
بر سه سهم قسمت نمائیم که اجزا بر نسبت این اعداد باشند
۸۵ و ۱۹۲ و ۵۰۴ و حال من باب اختصار چون همگیرا
بر ۸ قسمت نمائیم چنین شود ۱۵ و ۲۴ و ۶۳ و بعد بر وفق
قاعده کلیه سابقه سهام اشخاص چنین میشود
اولی ۲۰ دویمی ۴۸ سومی ۱۲۶

و مجموع میشود ۱۹۴

۲۳۶ دویم در مشارکت و آن عبارت از عملی است
مجری در مقام تقسیم مبلغ سود یا زیان را برده اند
در حل این نوع مسائل اول قدر منفعت یا ضرر را مجموع
سرمایه کل قسمت نمائیم و خارج قسمت را در قدر سرمایه یک یک
ضرب کنیم تا سهام ایشان معین شود
مثال سه نفر تاجر در مدت شرکت مبلغ ۱۸۰ تومان
منفعت نمودند میخواهیم از بعد الت فیمابین ایشان قسمت کنیم
بنا بر اینکه سرمایه اولی ۲۰۰ تومان باشد و از دویمی ۴۰۰
تومان و از سومی ۶۰۰ تومان
جواب کل سرمایه این مبلغ است ۲۰۰ + ۴۰۰ + ۶۰۰ = ۱۲۰۰

تومانی چون ۱۲۵۵ تومان سرمایه ۱۸۵ تومان حاصل داده
یکتومان سرمایه حاصلش یکهزار و دویست مرتبه کمتر خواهد بود
باین صورت $\frac{185}{1255}$
و منفعت ۲۵۵ تومان شخص اول این مبلغ میشود

$\frac{255+185}{1255}$ = ۳۰ تومان

۴۵۵ تومان دویمی $\frac{455+185}{1255}$ = ۶۰

۶۰۰ تومان سیومی $\frac{600\times185}{1255}$ = ۹۰

و من باب امتحان ۳۰ × ۶۰ × ۹۰ = ۱۸۰ تومان

۲۳۷ هرگاه سرمایه‌ها را یک مرتبه در کار نیاورده
باشید میبایست همه را یک مدت تحویل نمود از این قرار
که مبلغ هر کدام را ضرب کنیم در مدتی که جزو شرکت بوده

و بعد قاعده مزکوره را جاری سازیم (۲۳۶)

(مثال) دو نفر شریک مبلغ ۵ و ۳۷۲ تومان از عمل شرکت
منفعت بردند و این عمل مدت سه سال طول داشت شخص اول
با مبلغ ۲۴۵ تومان ابتدا مشغول کسب شد و بعد از نقصان
۱۵ ماه مبلغ ۵۰ تومان بر سرمایه خود افزود و شخص دویم در همان
ابتدا مبلغ ۵۰۰ تومان سرمایه آورد و بعد از دو سال مبلغ
۲۴۵ تومان از مال التجاره برداشت پس معلوم کنید سهم هر
کدام از آن منفعت چه خواهد بود

جواب مبلغ ۲۴۵ تومانی را که شخص اول سرمایه آورد
مدت سه سال تمام که ۳۶ ماه باشد در کار بوده پس منفعت
او معادل است با منفعت مبلغ ۲۴۵ × ۳۶ = ۸۶۴۰ تومان

که یکماه در کار باشد و مبلغ ۵۰ تومانی که ۱۵ ماه بعد آورد

مدت ۳۶ - ۱۵ یعنی ۲۱ ماه در عمل بوده پس منفعت او

معادلست با منفعت مبلغ ۵۰ × ۲۱ تومان یعنی ۱۰۵۰ تومان

که یکماه در کار باشد پس سرمایه اولی بنا بر آنکه یکماه در کار باشد حکم

آن دارد که این مبلغ بوده باشد (۱۰۵۰ × ۸۶۴۰ = ۹۶۹۰

تومان) اما شخص دویم از جمله سرمایه ۵۰۰ تومان آنچه در تمام مدت

۳۶ ماه جزو شرکت بوده همین مبلغ است ۵۰۰ - ۲۴۰ = ۲۶۰ تومان

و منفعت این نحواه همان قدر است که ۲۶۰ × ۳۶ = ۹۳۶۰

یکماه در عمل بوده باشد و اما ۲۴۰ تومان این شخص مدت

۲۴ ماه در کار بوده و منفعت او معادل است با آنچه

۲۴ × ۲۴۰ = ۵۷۶۰ تومان در یکماه حاصل میشود

و از این قرار سرمایه دویمی حکم آن دارد که بازاء یکماه این مبلغ

بوده باشد ۹۳۶۰ + ۵۷۶۰ = ۱۵۱۲۰ تومان

پس مجموع دو سرمایه آن دو نفر همین مبلغ خواهد بود

۹۶۹۰ × ۱۵۱۲۰ = ۲۴۸۱۰ تومان

و چون همین مبلغ ۲۴۸۱۰ تومان سرمایه حاصلش این قدر

۳۷۲۱ و ۵ تومان بوده پس یکتومان سرمایه حاصلش این

قدر خواهد بود $\frac{۳۷۲۱/۵}{۲۴۸۱۰}$

و منفعت سرمایه اولی بازاء ۹۶۹۰ تومان چنین میشود

$\frac{۹۶۹۰ \times ۳۷۲۱/۵}{۲۴۸۱۰}$ = ۱۴۵۳/۵ تومان

و منفعت سرمایه دویمی بازاء ۱۵۱۲۰ تومان چنین میشود

$\frac{۱۵۱۲۰ \times ۳۷۲۱/۵}{۲۴۸۱۰}$ = ۲۲۶۸ تومان

وامتحانا ۱۳۵۳٫۵ × ۲۲۶۸٫۵ = ۳۷۲۱٫۵

در قاعده امتزاج مایعات و اختلاط فلزات

۲۳۸) امتزاج عملیست که برای یکی از دو مقصود جاری میکنیم اول آنکه بخواهیم قیمت متوسط چند چیز بهم آمیخته را معلوم کنیم و دوم آنکه مشخص نمائیم اندازه چند چیز آمیختهٔ را بر وجهیکه شیئی ممزوج قیمت مشخصی پیدا کند

حالت اول

۲۳۹ اول اگر اندازه اشیاء ممزوج برابر همدیگر باشد باید قیمتهای مختلف آنها را با همدیگر جمع نموده مجموع را قسمت کرد بر عدد اشیاء و خارج قسمت قیمت متوسطه است

مثال شخصی چند نوع سرکه دارد که من آن بترتیب ۰٫۵۵ و

صاحبقران و ۰٫۷۵ و ۰٫۶۵ و ۰٫۴۵ صاحبقران میخواهد اینها را با همدیگر ممزوج کند قیمت هر من از آن ممزوج مطلوب است

جواب چهار من از شیئی ممزوج که از همه کدام یک من داشته باشد این مبلغ می ارزد ۰٫۵۵ و ۰٫۷۵ × ۰٫۶۵ × ۰٫۴۵ = ۲٫۹۵ صاحبقران پس قیمت یک من از ممزوج ربع آن مجموع قیمت دارد یعنی

$\frac{۲٫۹۵}{۴}$ = ۰٫۷۲۵ صاحبقران

۲۴۰ ثانیاً اگر اشیاء ممزوج مودنی بحسب وزن برابر نباشند باید جداگانه قیمت هر یک را معین نموده حاصل های مختلف را جمع نموده مجموع را قسمت کرد بر مجموع اشیاء ممزوج شده

مثال انبار داری ۵ خروار جو دارد دو از قرار هر خروار ۱۶ صاحبقران و ۸ خروار از قرار ۱۷ صاحبقران و ۹ خروار از قرار ۱۸ صاحبقران و میخواهد همه را با همدیگر ممزوج کند و مطلوب است

قیمت هر خروار از ممزوج

جواب قیمت پنج خروار این است ۱۶×۵=۸۰ صاحبقران

۸ خروار ۱۷×۸=۱۳۶

۹ خروار ۱۸×۹=۱۶۲

پس قیمت ۲۲ خروار این است ۳۲۸ صاحبقران

و بنابراین قیمت آخر خروار ۲۲ مرتبه کمتر است باین صورت

$\frac{۳۲۸}{۲۲}$ = ۱۸ و ۱۷ صاحبقران

حالت دوم

۲۴۱ حال مقصود تعیین اندازه های اشیاء ممزوج ساختنی است

۲۴۲ ثانیاً

اول باید این نکته را ملتفت بود که در چنین حالت هر قدر قیمت یک جنس جزو ممزوج کاسته شود باید بهمان نسبت از جنس دیگر

که منفعت کند در این امتزاج افزوده و ما ضرر را بنفع تکافی کنند

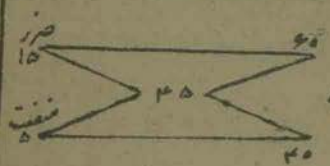
خلاصه این است که اگر جنسی در این عمل نفع کند باید از جنس دیگر که ضرر نماید بر او اضافه نمود تا نفع و ضرر تعادل نمایند و از این روی دستور ذیل استنباط میشود

۲۴۲ اوزان اشیاء ممزوج نمودنی باید بعکس نسبت اندازه ضرر و نفع خود ترکیب شوند

مثال دو نوع سرکه داریم بهاء ۰٫۴۵ صاحبقران و ۰٫۶۰ صاحبقران میخواهیم بقسمی انها را ترکیب کنیم که قیمت هر پیمانه ممزوج ۰٫۴۵ صاحبقران باشد حال از هر کدام چقدر باید برداشت

۲۴۳ بتینه مخص رفع اشتباه در این اعداد انست که بوضع ذیل انها را ترتیب دهیم و اوزان بود اشتی از هر کدام را بطور صلیب اختیار کنیم

جواب در هر پیمانه



۰/۶۰ صاحبقرانی ۰/۱۵ صاحبقران ضرر میکنیم

و در هر پیمانه ۰/۴۰ صاحبقرانی ۰/۵۵ صاحبقران منفعت میکنیم و از این قرار

چون اوزان اختیار نمودنی را بنسبت معکوس بگیریم ۲۴۲

میبایست ۱۵ پیمانه از ۰/۴۰ صاحبقرانی برداریم و پنج پیمانه از

۰/۶۰ صاحبقرانی زیرا که در ۱۵ پیمانه از ۰/۴۰ صاحبقرانی

منفعت این میشود ۰/۵۵ × ۱۵ = ۰/۷۵ و در پنج پیمانه از

۰/۶۰ صاحبقرانی مبلغ ضرر این است ۰/۱۵ × ۵ = ۰/۷۵

پس منفعت با ضرر برابر شد و تعادل میکنند

۲۴۴ در مسئله امثراج ممکن است چند نفقه جنس مختلف

را بخواهیم ترکیب کنیم در این صورت منافع را جداگانه جمع

میکنیم و خسارات را جدا و مقادیر اجناس را بعکس نسبت

آن دو مجموع اختیار کنیم ۲۳۲

مثال اجناسی داریم هر من آنها بترتیب مبلغ ۶ صاحبقران

و ۸ و ۱۲ و ۱۵ و ۱۸ صاحبقران میخواهیم بدانیم از هر کدام

چند من برداریم ترکیب کنیم تا بتوانیم هر من را بمبلغ نگیوان

بفروشیم جواب در ۶ صاحبقرانی منفعت برین است ۴

و در ۸ ۲ صاحبقران منفعت

۱۵ صاحبقران

و در ۱۲ صاحبقرانی قدر ضرر این است ۲

و در ۱۵ ۵ ۱۵ ضرر

در ۱۸ ۸

پس در دو من از دو جنس اول مبلغ ۶ صاحبقران منفعت است
و در سه من از سه جنس دوم مبلغ ۱۵ صاحبقران ضرر است پس
میبایست از هر کدام از دو جنس اول ۱۵ من برداشت
و از هر کدام از سه جنس دوم ۶ من
زیرا که در ۱۵ من از ۶ صاحبقرانی منفعت است ۴×۱۵ = ۶۰ صاحبقرانی
و در ۱۵ من از ۸ صاحبقرانی منفعت ۲×۱۵ = ۳۰
و کل منفعت این است ۹۰
و در ۶ من از ۱۲ صاحبقرانی قدر ضرر است ۲×۶ = ۱۲ صاحبقرانی
و در ۶ من از ۱۵ صاحبقرانی ۵×۶ = ۳۰
و در ۶ من از ۱۸ ۸×۶ = ۴۸
مجموع ضرر این است ۹۰
ضرر برابر شد با منفعت و حالت تعادل دست داد
۲۴۵ ممکن است اتفاق افتد که در مسئله قید کنند وزن

ممزوج را که فلان من یا پیمانه لازم است در این صورت قاعده
تناسب را (۲۰۳) باید در آخر جاری نمود چونکه اجزای
ممزوج نمودنی همه بیک نسبت ترقی و تنزل میکنند
مثلاً میخواهیم از اجناس مزه سابقه ترکیبی بسازیم بوزن ۴۸
من پس گوئیم چون میبایست باین نسبت برداریم از ۶ صاحبقرانی ۱۵

از ۸		۱۵
از ۱۲		۶
از ۱۵		۶
از ۱۸		۶
مجموع میشود		۴۸ من

پس بعدد مراتبیکه ۴۸ در ۴۰۸ بگنجد میبایست ۱۵ من از دو نوع
اول را تکرار نمود و همچنین هر کدام از ۶ من از سه نوع دوم را باین صورت

۶ صاحبقرانی	$\frac{۱۵ \times ۴۰۸}{۴۸} = ۱۲۷\frac{۱}{۲}$	
۸ صاحبقرانی	$۱۲۷\frac{۱}{۲}$	و
۱۲ صاحبقرانی	$\frac{۶ \times ۴۰۸}{۴۸} = ۵۱$	و
۱۵	۵۱	و
۱۸	۵۱	و

و مجموع میشود ۴۰۸ من که مطلوب میشود

شرط ۲۴۶ هرگاه اجزای عمل مذکور در فقرات لازم شود از اجمالا گوئیم و دستور العمل بعینه همین است که ذکر شد رجوع نمیرهای ۲۴۴ و ۱۲۳۹

ضمیمه در شرح اعداد مرکبه

اعداد عدد بر دو قسم است مطلق و مقید مطلق آنستکه نوع واحدش معلوم نباشد مثل سه و پنج و مقید آنستکه واحدش مشخص

باشد مثل سه تومان و پنج روز و اصول اعمالی که سابق ذکر شده در اعداد مطلقه مجری داشتیم ولیکن فایده علم حساب اجرای همان اعمال است در اعداد مقیده و این نوع اعداد غیر از مقیاسهای متری فرانسه هیچکدام بر نسبت اعشاری نیستند مثل اوزان و نقود و مقیاسهای طول مستعمله در ایران که عامه مردم آنها را میشناسند و علاوه بر اینها دو نوع مقیاس دیگر داریم که نیز بر نسبت اعشاری نیستند یکی مقیاس زمانست یعنی شبانروز و دیگر مقیاس محیط دایره است یعنی درجه زمان عبارتست از فاصله ما بین دو حادثه طبیعی و شبانروز چنانچه در اصل کتاب ذکر شد عبارتست از مدت یکدور حرکت وضعی زمین در حول خویش و آن را بر ۲۴ ساعت قسمت کنند و ساعت را بر ۶۰ دقیقه

و دقیقه را بر ۶۰ ثانیه

شبانروزهای شمسی حقیقی متساوی نیستند و فصل زمستان بلندتر است از تابستان و مقیاس اعمال شبانروز وسطی است

هفته گردش هفت روز است

ماه قمری است و شمسی قمری گاه سی ۳۰ شبانروز است و گاه بیست و نه ۲۹ شبانروز و روز اول را غره گویند و روز سی ام را سلخ ماه شمسی وسطی ۳۰ شبانروز است سال قمری مرکب است از ۳۵۴ شبانروز و کسری و سال شمسی ۳۶۵ شبانروز و ۵ ساعت و ۴۸ دقیقه و قرن عبارتست از گردش سی سال و مائه گردش است از یکصد سال

دایره خطی است منحنی که جمیع نقاط محیطش بیک فاصله باشند از نقطه درونی اش که موسوم است به مرکز

محیط دایره را عم از آنکه بزرگ باشد یا کوچک بر ۳۶۰ جزو متساوی قسمت کنند و هر جزو را درجه گویند و درجه بر ۶۰ دقیقه و دقیقه را بر ۶۰ ثانیه و علامات انها این است (° ′ ″) یا جه (قه نیه) که در فوق اعداد انها مینویسیم

عدد مرکب آنست که مشتمل باشد بر چند عدد مقید که آحادشان نسبت غیر اعشاری با هم دیگر داشته باشند مثلا ۲۵ روز ۳ ساعت ۳۶ دقیقه عدد مرکب است

دستور نوشتن عدد مرکب اینست که جمیع اجزای انرا بترتیب ابتدا از سمت یمین یا از یسار در یک ردیف هم دیگر بنویسیم و در فوق انها علامتهای آحادشانرا یا حروف اوایل یا اواخر آن آحاد را بنویسیم مثلا عدد مرکب سابقرا باین صورت مینویسیم روز ۲۵ ساعت ۳ دقیقه ۳۶

و یکذا ۵ درجه ۱۸ دقیقه ۹ ثانیه را باین صورت

ثانیه	دقیقه	درجه
۹	۱۸	۵

یا باین صورت ۹″ ۱۸′ ۵° بحسب آنکه بنگ تحریر فارسی منظور شود یا طرز تقریر عدد

میتوان عدد مرکب را بصورت کسری نوشت که منسوب باشد بواحد اصلی و بالعکس جنس کسر را بصورت عدد مرکب در آورد

مثال

روز	عت	دقیقه
۲۵	۳	۳۶

چون یکشبانه روز معادل است ۲۴

با ۲۴ ساعت ۲۵ شبانه روز را ۳

۶۰۳
۶۰

ضرب میکنیم در ۲۴ تا بساعات تحویل شود و بر حاصل سه ساعت اضافه

۳۶۱۸۵

میکنیم میشود ۶۰۳ ساعت

۳۶

پس ۶۰۳ ساعت و ۳۶ دقیقه تحویل $= \frac{۳۶۲۱۶}{۱۴۴۵}$

میکنیم بانکه انرا در ۶۰ ضرب میکنیم و بر حاصل ۳۶ دقیقه فرض مثال را بیفزائیم و باقی از روی مثال ظاهر است

و بالعکس بخواهیم این کسر شبانروز را $\frac{۶۴۸۱}{۲۵}$ را بعدد مرکب تحویل کنیم صورت را بر مخرج قسمت میکنیم خارج

روز	عت	دقیقه
۱۴	۹	۳۶

میشود ۱۴ روز و باقی میماند ۱۸ روز

انرا در ۲۴ ضرب کنید تا تحویل شود

۴۳۲ ساعت و انرا نیز بر ۲۵ قسمت میکنیم خارج قسمت میشود ۹ ساعت

و باقی ۲۷ ساعت و باقی یکی بنگ تامل ظاهر است پس حساب اعداد مرکبه راجع شد باعمال کسور متعارفه

۲۵ | ۶۴۸ روز
۱۹۸
۱۸
۲۴
۷۲
۳۶

۴۳۲ عت
۲۷
۶۰
۱۶۲۰ دقیقه
۲۷۰

۲ در جمع

۳
۶
۱۲
۱۰
۱۲
۱۹
۱

میخواهیم این اعداد را جمع کنیم

	دقیقه	عت	روز
۳)	۱/۳	۳	۲۳
۶)	۱/۶	۵۳	۱۵
۲)	۵/۶	۴۹	۴۰
	۸	۱۵	۲
	۷/۱۲	۸	۸۲
		۲	

بعد از آنکه اعداد را در تحت همدیگر نوشتیم بر وجهی که اجزای هم جنس در یک ستون قائم واقع شوند و خطی در تحت آنها ترسیم نمودیم از طرف یمین ابتدا میکنیم و کسور را بعد از تحویل بمخرج مشترک ۱۲ جمع میکنیم حاصل میشود $\frac{19}{12}$ رفع میکنیم میشود ۱ واحد و $\frac{7}{12}$ و کسر $\frac{7}{12}$ را مینویسیم در ستون کسور و یکدقیقه را حفظ میکنیم تا بیفزائیم بر ستون دقایق مجموع دقایق میشود ۱۲۸ با ۲ ع ۸ ق پس ۸ دقیقه را در ستون دقایق مینویسیم و ۲ ساعت را حفظ میکنیم برای ستون تا بعد و بهمین دستور پیش میرویم

۳ در تفریق میخواهیم از این عدد ۲۰ این عدد را تفریق کنیم	۴۸) ۲/۵ ق ۱۲ ع ۳ روز ۴۹ ۵۱۵) ۳/۴ ۸ ۱۱ ۱۶
بعد از ترتیب اعداد بوجهیکه در باب جمع ذکر شد کسر $\frac{3}{4}$ را از $\frac{2}{5}$ تفریق میکنیم بعد از آنکه بمخرج مشترک	$\frac{13}{20}$ ق ع ۳ روز ۳۱ ۲۴

تحویل نموده باشیم و چون $\frac{15}{20}$ از $\frac{8}{20}$ تفریق نمیشود $\frac{20}{20}$ بر مفروق عنه اضافه میکنیم میشود $\frac{28}{20}$ و بعد از وضع مفروق باقی میماند $\frac{13}{20}$ و آنرا در تحت ستون کسور مینویسیم و بعد شروع میکنیم بدقایق اما چون $\frac{20}{2}$ که یک دقیقه باشد بر مفروق عنه افزوده آد دقیقه بر مفروق میافزائیم و میگوئیم ۹ از ۱۲ باقی ۳ و بهمین دستور پیش میرویم ۴ در ضرب هرگاه مضروب مرکب باشد و مضروب فیه عدد صحیحی کوچکتر از ۱۰ قاعده این است که ابتدا از یمین بترتیب اجزای مضروب را در اعداد ضرب کنیم بنابر آنکه در هر حاصل ضرب جزو آنچه ممکن باشد احادی از نوع مرتبه ما فوق آن رفع کنیم و بر حاصل ضرب باقی بیفزائیم

مثال

$\frac{2}{3}$	ق ۴۴	ع ۱۳	روز ۱۸ / ۸
$\frac{1}{3}$	ق ۵۳	ع ۸	روز ۱۴ ۸

ابتدا از یمین کسر $\frac{2}{3}$ را ضرب نمودیم در ۸ شد $\frac{16}{3}$ یا $5\frac{1}{3}$ پس

$\frac{1}{3}$ را نوشتیم و ۵ را حفظ نمودیم تا بر حاصل ضرب دقایق اضافه نمائیم
و بعد ۳۶ × ۸ = ۲۸۸ ق باضافه ۵ میشود ۲۹۳ قسمت کردیم بر ۶۰
شد خارج ۴ و باقی ۵۳ و بهمین دستور پیش رفتیم تا آخر و بسه کاه بصرف
فیه بزرگ ترازه ا باشد حساب بدستور مذکور قدری طویل و بار حمت است
که بدستور ذیل رفتار شود مثال $\frac{3}{4}$ ۱۷ ق ۱۹ عت ۳۶ روز ضرب شود در ۱۴۸

$\frac{3}{4}$	ق ۱۷	عت ۱۹	روز ۳۶		
			۱۴۸		
			۲۸۸		
			۱۴۴		
			۳۶		
			۷	۴	۱۲ / ۶ / ۱ — عت ۱۹
			۳	۲	۴
				۶	۱۰ / ۱ / ۲ — ق ۱۷
				۰	۴۰
				۱۲	۲۰
				۴	۵۶
				۱	۱۴
				۰	۳۷
				۰	۲ / ۲ / ۱ / ۴ — $\frac{3}{4}$
				۰	

ق	عت	روز
۴۷	۲۳	۵۴۳۶

ابتدا از بسار بقاعده رسمی ۳۶ را در ۱۴۸ ضرب میکنیم و اجزای انرا جمع میکنیم
و برای ضرب ۱۹ ساعت در ۱۴۸ قاعده آنستکه ۱۹ ساعت را
مجزا کنیم باجزائیکه کسور همدیگر باشند و اول کسری باشد از ۲۴
مثل ۱۲ و ۶ و اجزاء ۱۲ چون نصف ۲۴ شبانروز است پس
اگر میخواستیم یکروز را در ۱۴۸ ضرب کنیم حاصل ۱۴۸ روز
میشد و ضرب نصف یکشبانروز نصف ۱۴۸ میشود
و لهذا میگوئیم بازاء $\frac{12}{عت}$ نصف ۱۴۸ یعنی ۷۴ و انرا
در تحت اجزای حاصل ضرب اول مینویسیم و بازاء ۶ ساعت
نصف حاصل ۱۲ ساعت را مینویسیم
و بازاء یکساعت سدس ۳۷ را میگیریم و ان از ۴۶ میشود
۶ ساعت و باقی ۱ شبانروز ۲۴ ساعت است سدس ان

میشود ۴ ساعت و بهمین قسم ۱۲ دقیقه را با جزای چند قسمت
میکنیم که اولی کسری باشد از ۶۰ و سایر کسور بهمدیگر باشند
و انها ۱۰ است و ۵ و ۲ و بدستور مذکور پیش میرویم تا آخر
مسئله کالسکه بخار راه آهن در هر ساعت ۷۵ و ۲۱ کیلومتر سیر
میکند و ۱۲ ساعت ۱۸ دقیقه ۴۰ ثانیه حرکت نموده پس چند
کیلومتر طی کرده است معلوم است اندازه سیر او ۱۲ برابر
۷۵ و ۲۱ کیلو است باضافه $\frac{18}{60}$ از انچه در یکساعت سیر
میکند باضافه $\frac{40}{60}$ از انچه در یکدقیقه می پماید

مضروب ۷۵ ۲۱ کیلومتر
ساعت ۴۰ دقیقه ۱۸ ثانیه ۱۲

مضروب فیه ۱۲

۳۳٫۵۰
۲۱۷٫۵

۲۴	۱۲	۱۲)	$\frac{3}{6} = \frac{1}{4}$	۳٫۶۲	۱۰ دقیقه ۱۸
	۶	۶)	$\frac{1}{4}$	۱٫۸۱	۵
	۱۲	۱۲)	$\frac{1}{4}$	۰٫۷۲	۲
	۶	۶)	$\frac{1}{4}$	۰٫۳۶	۱
	۴	۳)	$\frac{1}{8}$	۰٫۱۸	۳۰ ثانیه
	۱	۱	$\frac{1}{24}$	۰٫۰۷۵	۱۰ ۴۰
۲۴		۱۲	$\frac{2}{3}$	۲۶٫۷۷۶	

اگرچه مضروب فیه در جمیع حالات عدد مطلق است اسامی
احاد اعداد جزو را نوشتیم تا نسبت انها بهمدیگر معلوم باشد
موافق قاعده ۷۵ و ۲۱ کیلو را در ۱۲ ضرب نمودیم ولی
اجزای را جمع نمودیم و بعد ۱۸ دقیقه را بجزئی نمودیم به ۱۰ و ۵ و ۲ و ۱

و چون کالسکه در یکساعت ۵ و ۲۱ کیلومیتر و ۱۰ دقیقه که $\frac{1}{6}$ ساعت باشد بمقدار سدس اقدام سیر میکند یعنی $\frac{1}{2}$ ۲ و ۳ کیلو وانرا در تحت اجزای ضرب نوشتیم و بهمین دستور پیش رفتیم تا آخر و دستور العمل از روی مثال ظاهر میشود

تنبیه عوض تجزیه ۱۸ دقیقه بر ۱۰ و ۵ و ۲ و ۱ میتوانستیم انرا بر ۱۵ و ۳ قسمت کنیم و ۴۰ ثانیه را بر ۲۰ و ۲۰ و همکذا ۲۰ ثانیه = $\frac{1}{3}$ دقیقه و انوقت تبع حاصل ضرب ۳ دقیقه را میگرفتیم

۵ در قسمت کارخانه بخاری است در مدت ۷ روز ۱۶ ساعت $\frac{1}{3}$ ۲۴ قه موازی $\frac{3}{4}$ ۲۴۸٫۹۴ متر قماشی نافه میخواهیم بدانیم بهان نظام در مدت یکشبانروز چند ذرع میبافد

جواب اینجا باید عدد متر را بر مدت زمان قسمت نمود خارج قسمت مطلوب است

$\frac{1}{3}$ ۲۴ قه ۱۶ ساعت روز

۲۴
۱۶۸
۱۶
۱۸۴
۶۵
۱۱۰۴۰
۲۴
۱۱۰۶۴
۳
۳۳۱۹۲
۱
۳۳۱۹۳ روز

$\frac{33191}{4320}$ = ۳

۳۳۱۹۳
۳۲٫۴۵

$\frac{3}{4}$ ۲۴۸٫۹۶
۴۳۲۵
۳۹۶۵
۷۴۴
۹۹۲
۲۱۶۰
۵۰ ۱۰۸۰
۲۵ ۲۱۶
۵ ۶۴۸
۱۵ ۴۳٫۲
۱ ۲۱٫۶
$\frac{2}{4}$ ۱۰٫۸
$\frac{1}{4}$ ۱۰۷۵۵۳۹٫۶
۸۶٫۴
۱۰۷۵۴۵۳٫۲
۷۹۶۶۳
۱۳۲۷۷۲

۰٫۹۶ — $\frac{3}{4}$ — حاصل ضرب

مقسوم علیه را تحویل میکنیم بکسر متعارفی که منسوب باشد بواحد اصلی چنین میشود $\frac{33193}{4320}$ روز و بعد در قسمت مقسوم بر این

کسر ضرب میکنیم انرا در معکوس این کسر

پس مقسوم را از روی اجزا ضرب میکنیم در ۴۳۲۰ و از بابت

تسهیل عمل عوض ۹۴ عدد ۹۶ را اختیار میکنیم و بعد از حاصل

ضرب تفریق میکنیم مضاعف حاصل ۱۰۰ را در ۴۳۲۰

و بالجمله بعد از قسمت حاصل ضرب ۱۰۷۵۴۵۳۲ متر بر

۳۳۱۹۳ خارج قسمت ۳۲٫۴۰ متر مقدار مطلوب است

تنبیه در غالب ممالک فرنگستان بنای مقیاسها بر نسبت

اعشاری نیست مانند ایران و لهذا در محاسبات محتاج میشوند

باعمال در اعداد مرکبه چنانچه در انگلیس **لیور پوا** واحد اوزان است

و انرا بر ۱۶ اُنس قسمت کنند و اُنس را بر ۱۶ درم و انرا بر ۳۰ کندم

و لیره سترلنگ واحد نقدی است و انرا بر ۲۰ **شلنگ**

قسمت کنند و شلنگ را بر ۱۲ **دینر** و اعمال در این نوع اعداد

(مانند)

مانند سابق است

۶ در نسبت چون دو مقدار همجنس را بصورت عدد

در آوریم نسبت مابین این دو عدد بعینه نسبت مابین آن دو مقدار است

نسبت بر دو قسم است **عددی و هندسی**

عددی آنستکه مقصود فضل بزرگتر باشد بر کوچکتر و آن

بعمل تفریق معلوم شود و هندسی آنست که مقصود عدد

مرات کنجایش یکی از آن دو باشد در دیگری و آن بعمل قسمت مشخص شود

و در هر دو نسبت **مقدم** آنستکه اول ذکر شود **و تالی** آنکه

دوم و مقدم و تالی را بر روی هم طرفین نسبت و دو جمله نسبت گویند

نسبت عددی مابین دو جمله را بنقطه یا بخطی مینمائیم و انخط را در میان

و مقدم بر کوچکتر قرار میدهیم مثلا نسبت ۷ بر ۴ چنین

نموده میشود ۷ : ۴ یا ۷ — ۴

فایده چون بر دو جمله نسبت عددی چیزی بیفزائیم یا از هر دو چیزی تفریق کنیم در قدر نسبت تغیری عارض نمیشود نسبت عددی در محاسبات چندان استعمال نمیشود و اینجا مقصود ما ذکر فواید نسب هندسیه است

نسبت هندسی دو عدد را بدو نقطه قائم نمائیم که فیما بین مقدم و تالی قرار داده میشود یا بخط تقسیم مثلا نسبت ۱۵ را به ۳ چنین مینویسیم ۱۵ : ۳ یا $\frac{15}{3}$ و اگر بخواهیم ۳ را به ۱۵ نسبت چنین مینویسیم ۳ : ۱۵ یا $\frac{3}{15}$

فایده چون دو جمله نسبت را در عددی ضرب کنیم یا بر عددی قسمت کنیم تغیری در مقدار نسبت عارض نمیشود و **قاعده** اختصار نسبت اندا اختصار کسر است بایکه دو جمله آنرا بر عددی قسمت کنیم مثلا نسبت ۳۶۰ به ۲۷۰ را چون مختصر کنیم چنین میشود ۴ : ۳

در تعیین نسبت مابین دو کسر قاعده آنستکه هر دو کسر را بیک مخرج تحویل کنیم و نسبت مابین دو صورت آنها را بگیریم و اگر کسر مقدم را بر تالی قسمت کنیم نتیجه زودتر بدست می آید مابین قسم

$\frac{3}{4} : \frac{5}{12} = \frac{12}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{36}{20} = 36 : 20$ و بعد از اختصار چنین میشود ۹ : ۵

دو نسبت را متساوی گوئیم در آن حالت که چون هر دو را مختصر نمائیم یک چیز بدست آید مثلا ۳۲ : ۴۰ و ۲۸ : ۳۵ متساوی هستند چونکه بعد از اختصار هر دو می شوند ۴ : ۵ و از این قرار دو جمله نسبت مختصر نگشته حاصل ضرب اندازد و جمله مختصر گشته نظیر شان در یکدیگر دو بنابراین هرگاه در چند نسبت متساوی مقدمات را جداگانه جمع کنیم و توالی را جدا نسبتی بدست آید معادل همان نسبتها

هرگاه دو جمله نسبتی خیلی بزرگ باشند و درست مختصر نشوند میتوان از قرار دستور ذیل چند نسبت تقریبی مختصر معادل آن بدست آورد مثلا در این نسبت ۳۴۲۵ : ۱۴۲۹۷ هر دو جمله را بعدد کوچکتر قسمت میکنیم و باعشار این نسبت را بدست می آوریم ۱ : ۵ ۶ ۳ ۰ ۴ ۲ ۳ ۱ ۷ ۴ حال بترتیب هر دو جمله این نسبت را در ۱ و ۲ و ۳ و ..... و ۹ و ۱۰ و ۱۰۰ ضرب میکنیم و اعشار را وضع مینمائیم تا نسب تقریبی بدست آیند

۱ : ۴	۱۵ : ۴۲	۱۰۰ : ۴۱۷			
۲ : ۸	۲۰ : ۸۳	۲۰۰ : ۸۳۵			
۳ : ۱۳	۳۰ : ۱۲۵	۳۰۰ : ۱۲۵۲			
۴ : ۱۷	۴۰ : ۱۶۷	۴۰۰ : ۱۶۷۰			
۵ : ۲۱	۵۰ : ۲۰۹	۵۰۰ : ۲۰۸۷			
۶ : ۲۵	۶۰ : ۲۵۰	۶۰۰ : ۲۵۰۵			
۷ : ۲۹	۷۰ : ۲۹۲	۷۰۰ : ۲۹۲۲			
۸ : ۳۳	۸۰ : ۳۳۴	۸۰۰ : ۳۳۳۹			
۹ : ۳۸	۹۰ : ۳۷۶	۹۰۰ : ۳۷۵۷			

وحال چون یکی از این نسبت ستون دوم را بیفزائیم بر نسبت اولی نسبتهای عدیده تقریبی بدست می آید از این قرار

۱۱ : ۴۶	۲۱ : ۸۷	
۱۲ : ۵۵	۲۲ : ۹۱	
۱۳ : ۵۵	۲۳ : ۹۶	

وبکذا چون جمله های نسب ستون سوم را بر دوم یا بر اول بیفزائیم نسب دیگر حاصل میشود

۷ در شاسب وان عبارتست از ترکیب دو نسبت و قیاسی وآن مانند نسبت بر دو قسم است عددی و هندسی در حساب همان هندسی معمولست و عددی باین قسم نوشته میشود ۱۱۰۹ : ۵۰۳

وهندسی در مثل این چهار عدد است ۲۰ و ۵ و ۳۲ و ۸ که نسبت ۲۰

به ۵ مثل نسبت ۳۲ است به ۸ و تناسب انها باین قسم ترتیب میشود

۲۰ : ۵ = ۳۲ : ۸

عدد ۲۰ مقدم نسبت اول است و ۵ تالی عدد ۳۲ مقدم نسبت دویم و ۸ تالی و دو جمله ۲۰ و ۸ را طرفین تناسب گوئیم و ۵ و ۳۲ را وسطین و موافق تعریف مذکور تناسب را باین قسم نیز میتوان نوشت

$\frac{۲۰}{۵} = \frac{۳۲}{۸}$

خاصیت اول در هر تناسب هندسی حاصل ضرب طرفین مساویست با حاصل ضرب وسطین

باین صورت ۲۰×۸ = ۳۲×۵

هرگاه چهار عدد در ابر خطی ردیف همدیگر بنویسیم و انها متناسب نباشند پس حاصل ضرب طرفین مساوی نخواهد بود با حاصل ضرب وسطین مثل این چهار عدد ۴ ۲۰ ۲ ۱۵

و هرگاه چهار عدد بترتیب بر خطی بنویسیم بر وجهیکه حاصل ضرب طرفین انها مساوی باشد با حاصل ضرب وسطین پس از این چهار عدد تناسبی تالیف شود

خاصیت دوم در هر تناسب میتوان جای وسطین را تغییر داد و بگذاد و جمله هر نسبت را قلب نمود و جای دو نسبت را تغییر داد بی انکه تغییری در تناسب عارض شود

و باین تصرف میتوان تناسب را بر هشت صورت نوشت مثلا

در این تناسب ۲۰ : ۵ = ۳۲ : ۸ (۱)

چون جای وسطین را تغییر دهیم ۲۰ : ۳۲ = ۵ : ۸ (۲)

چون هر نسبت را قلب نمائیم ۵ : ۲۰ = ۸ : ۳۲ (۳)

چون وسطین را تغییر دهیم ۵ : ۸ = ۲۰ : ۳۲ (۴)

چون در تناسب (۱) جای دو نسبت را تغییر دهیم ۳۲ : ۸ = ۲۰ : ۵ (۵)

چون در تناسب اخیر تصرفات ۳۲ : ۲۵ = ۸ : ۵ (۶)

مذکوره را مجری داریم ۸ : ۳۲ = ۵ : ۲۰ (۷)

۸ : ۵ = ۳۲ : ۲۰ (۸)

از روی این تناسبات معلوم میشود که ۵ و ۳۲ باتفاق وسطین واقع میشوند یا طرفین و بکذا ۲۰ و ۸

خاصیت سیم در هر تناسب میتوان دو مقدم را ضرب نمود در عددی یا قسمت نمود بر عددی بی انکه تغییری در آن حاصل شود و بکذا در دو تالی تناسب

خاصیت چهارم در هر تناسب میتوان بر دو مقدم دو تالی افزود و تناسبی ترتیب داد و این عمل را ترکیب نسبت کوئیم باین صورت

۲۵ : ۵ = ۳۲ : ۸

بعد از ترکیب ۲۵ : ۵ = ۴۰ : ۸

خاصیت پنجم در هر تناسب نسبت مجموع دو مقدم به مجموع دو تالی مثل هر مقدم است به تالی خود

مثال ۲۰ : ۵ = ۳۲ : ۸

بعد از ترکیب ۲۰ + ۳۲ : ۳۲ = ۵ + ۸ : ۸

و بکذا در تفریق و این عمل را تفصیل نسبت کوئیم باین صورت

۲۵ : ۵ = ۳۲ : ۸

بعد از تفصیل ۳۲ − ۲۰ : ۸ − ۵ = ۲۰ : ۵

در چند نسبت متساوی مجموع مقدمات بمجموع توالی مثل هر مقدم است بتالی خود

خاصیت ششم هرگاه دو تناسب یا بیشتر را در تحت همدیگر بنویسیم و جمله های نظایر را در همدیگر ضرب کنیم از آن چهار حاصل ضرب تناسبی تالیف میشود باین

صورت ۲ : ۵ = ۶ : ۱۵

۴ : ۷ = ۸ : ۱۴

۳ : ۱۱ = ۹ : ۳۳ پس

۲×۴×۱۵ : ۹×۸×۶ = ۱۱×۷×۵ : ۳×۴×۳۳

تناسب مسلسل اشکه بطین آن متساوی باشد باین صورت

۱۲ : ۶ = ۶ : ۳ پس از باین صورت بنویسیم

∴ ۱۲ : ۶ : ۳ ولی همواره مثل تناسب وسطی از الغطیم کنیم

هرگاه تناسبی داشته باشیم باین صورت ۱۲ : ل = ل : ۱۲ یعنی

باید عددی یافت که چون در نفس خود ضرب کنیم حاصل مساوی

شود با ۳×۱۲ چنین عدد را واسطه در نسبت گوئیم باین دو عدد معلوم

۸ در قاعده خطائین و اول مقدمه ذکر میکنیم در همه

مسئله حساب طرح مطلب شامل اعداد معلومه و اعداد مجهوله چند است

و حل نمودن مسئله عبارت از این است که اعداد مجهوله را بتوسط

اعمال خارجه در اعداد معلومه مشخص نمائیم و جمیع مسائلیکه بتوان

در اعداد فرض نمود عاقبت منجر میشوند ببعضی از اعمال اصلیه

که سابق ذکر نموده ایم ولیکن همین دانستن عمل کافی است بلکه

باید دانست که در همه مقام بمناسبت کدام یک از این اعمال

را باید جاری ساخت و شاید چند عمل مقتضی باشد پس کدام یکرا

باید مقدم داشت در بعضی مسائل از روی بیان معلوم میشود نوع

عملیکه برای استخراج مجهول باید اختیار نمود ولیکن مسایل دیگر هست

که در بادی نظر راه حل انها بدست نمیاید و باید تامل نمود و رابطه

باین اعداد معلوم و مجهوله قرار داد تا نوع عمل معلوم شود و علاوه

بر اصول اعمال حساب برای حل مسائل قواعدی وضع شده که

شخص محاسب خود باید مقام استعمال انها را بتجربات خود تلقن

شود و از جمله آن قواعد خطائین است و در ضمن مثالی قاعده آنرا
بدست دهیم

مسئله میخواهیم عدد ۱۵ را بر دو جزو نمائیم که تفاضلشان ۱۳
شود پس عدد کوچکتر را ۸ فرض میکنیم و از این قرار بزرگتر میشود
۸×۱۳=۲۱ و مجموع دو عدد میشود ۸×۲۱=۲۹ و حال آنکه
میبایست ۱۵ شود و بقدر ۲۲ واحد کمتر باشد و این را خطای
ناقص گوئیم

مجدداً عدد کوچکتر را ۱۰ فرض میکنیم و بزرگتر میشود ۱۰×۱۳=۲۳
و مجموع میشود ۱۰×۲۳=۳۳ و این نیز خطای ناقص دارد
باندازه ۱۸

و حال باین ترتیب اعداد را مینویسیم

فرض اول ۸ خطای ناقص ۲۲

فرض دوم ۱۰ خطای ناقص ۱۸

تفاضل ما بین دو خطا ۴

پس بطور صلیب اعداد را در همدیگر ضرب میکنیم ۲۲×۱۰=۲۲۰

۱۸×۸=۱۴۴
تفاضل ۷۶

حال چون ۷۶ را بر ۴ قسمت کنیم خارج میشود ۱۹ و آن عدد کوچکتر است
در فرض ثانی اگر عدد کوچکتر را عوض ۱۰ چیز دیگر میگرفتیم مثل ۲۰
عدد بزرگتر میشد ۲۰×۱۳=۳۳ و مجموع ۲۰×۳۳=۵۳
و این از ۵۱ میگذشت و خطای زاید میشد ۲

پس میگوئیم فرض اول ۸ خطای ناقص ۲۲

فرض دوم ۲۰ خطای زاید ۲

چون صلیبانه در همدیگر ضرب کنیم و دو حاصل را جمع کنیم چنین میشود
۸×۲×۲۰×۲۲=۱۶×۴۴۰=۴۵۶ و این عدد را بر

مجموع دو خطا که ۲۴ باشد قسمت کنیم عدد کوچکتر میشود ۱۹

پس قاعده این شد که برای مجهول دو فرض در مسئله قرار دهیم و
هر کدام را بخطائی بگشاند جز در آن صورت که فرض مطابق با واقع
باشد آنوقت خطای اول را در فرض ثانی ضرب کنیم و خطای ثانی
را در فرض اول پس اگر هر دو خطا از یک نوع باشد یعنی هر دو زاید یا
ناقص تفاضل مابین آن دو حاصل ضرب را بر تفاضل مابین دو
خطا قسمت کنیم خارج قسمت عدد مجهول است و اگر جهت دو خطا
مختلف باشد یعنی یکی زاید و دیگری ناقص مجموع دو حاصل ضرب
را بر مجموع دو خطا قسمت نمائیم

مسئله بیست و نه ذرع قماش خریدیم بمبلغ هشت تومان ولی دو
نوع قماش بود یکی ذرع بسه صاحبقران می ارزد و دیگری ۲/۵
صاحبقران حال مطلوب است عدد ذرع هر کدام در جزء آن ۲۹

ذرع چون این مسئله را بدستور مذکور حل نمائیم جواب آید برای
عدد ذرع های قماش اعلی که سه صاحبقران می ارزید ۱۵

در خصوص مضلعات و اضلاع اعداد

۹ مضلع و قوت هر عدد عبارت است از حاصل ضرب آن
عدد چند مرتبه در نفس خود و در این صورت آن عدد را عامل گوئیم
نسبت بحاصل ضرب
قوت اول هر عدد خود آن عدد است و قوت دوم عدد که مجذور آن
نیز گوئیم حاصل ضرب آن عدد است دو مرتبه در نفس خود و قوت
سیم که مکعب گوئیمش حاصل ضرب آن عدد است سه مرتبه در نفس
خود و قوت چهارم را مال المال گوئیم و پنجم را مال الکعب و بکذا
قوای هر عدد را بر قرم کوچکی بنمائیم که در فوق عدد نوشته شود
اندک بسمت یمین یا بسمت یسار بحسب آنکه ترتیب نوشتن از یسار ابتدا

شود یا از یمین و آن رقم را نمائین قوت گوئیم مثل قوت دوم ۹ را
باین صورت بنمائیم ۹۲ و قوت پنجم ۱۲ را باین صورت ۱۲۵ و هرگاه
صورت علیرا بخواهیم از یسار ابتدا کنیم قوت دوم ۹ را چنین مینویسیم
۹۲ و قوت پنجم ۱۲ را چنین ۱۲۵ و عددیکه نمانده نداشته باشد
حکم قوت اول دارد
ضلع دوم و ضلع سیم و ضلع چهارم بسه عدد عددی دیگر است
که چون بقوت دوم و سیم و چهارم رسد عدد مفروض حاصل شود
و ضلع را ریشه نیز گوئیم و علامت ضلع از طرف یمین این است
√ و از طرف یسار چنین ⟍ و نمانده از او فتحه تمت
یمین یا یسار قرار دهیم و عدد مفروض را در تحت علامت
مثلاً √۲۷ علامت کعب ریشه سیم یا ضلع سیم عدد ۲۷ است
و علامت √ بدون نمانده بمعنی جذر است

۱۵ در خصوص مجذور و جذر مجذور عدد حاصل ضرب آنست
دو مرتبه در نفس خود پس برای ترتیب مجذور عدد را در نفس
خود ضرب نمود و مجذورات نه رقم آحاد اینها است

اعداد ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

مجذورات ۱ ۴ ۹ ۱۶ ۲۵ ۳۶ ۴۹ ۶۴ ۸۱

فایده مجذور عدد مرکب از دو جزو معادل است با مجموع
دو مجذور از دو جزو با اضافه مضاعف حاصل ضرب از دو جزو
در همدیگر مثال ۱۳ = ۶ × ۷
مجذور ۱۳ معادل است با مجذور ۶ با اضافه مجذور ۷ با اضافه
مضاعف ۶ × ۷
نتیجه مجذور عدد مرکب از عشرات و آحاد معادل است با
مجذور عشرات با اضافه مضاعف حاصل ضرب عشرات در

احاد باضافه مجذور احاد

مجذور کسر متعارفه باین قسم حاصل شود که دو جمله از احد
جدا مجذور کنیم و مجذور عدد اعشاری مثل مجذور اعداد صحاح
بدست آید و عدد ارقام اعشار مجذور مضاعف عدد اعشار عدد
مفروض است جذر همه عدد عدد دیگر است که چون در نفس
خود ضرب نمائیش حاصل مساوی عدد مفروض شود مثلا جذر
۳۶ عدد ۶ است قاعده کلیه در استخراج جذر عدد صحیح است
که ابتدا از یمین بسمت یسار بقطعات دو رقمی قسمت نمائیم
پس عدد این قطعات درست برابر عدد ارقام جذر مطلوب است
بعد ابتدا از یسار استخراج کنیم جذر بزرگتر مجذوری را که در قطعه اول
میگنجد و آن رقم جذر را در سمت یمین عدد مفروض بنویسیم
بعد از آنکه بخطی قائم آنها را از همدیگر جدا نمائیم و آن رقم را

مجذور نمائیم و از قطعه اول سمت یسار تفریق کنیم
و در یمین باقی نقل کنیم قطعه مابعد را و رقم اول سمت یمین انرا
بنقطه جدا نمائیم و جذر را مضاعف کنیم و در یمین عدد مذکور بفاصله
قلیلی بنویسیم و جزو سمت یسار قطعه را بر این مضاعف جذر قسمت
کنیم و رقم خارج قسمت را در یمین رقمیکه سابق استخراج نموده
بودیم قرار دهیم و تمام ریشه را مجذور نمائیم و انرا تفریق
کنیم از دو قطعه اول سمت یسار
و بعد در یمین باقی فرود آوریم قطعه مابعد را تا عددی حاصل
شود قائم مقام عدد سابق و عمل مذکور را در آن جاری کنیم
و باین دستور پیش رویم تا آنکه جمیع قطعات فرود آیند
مثال میخواهیم جذر این عدد را ۲۹۱۶ استخراج کنیم
عدد را مینویسیم و بخطی قائم انرا جدا میکنیم از ریشه خود که در سمت

یمین نوشته خواهد شد و بعد از آن بقطعات دو رقمی قسمت کنیم
و ابتدا از قطعه اول در سمت یسار میگوئیم بزرگتر مجذوری که در
۲۹ بگنجد ۲۵ است و جذر آن ۵ است

۵۴	۵۴
	۵۴
	۲۱۶
۱۰	۲۷۵
	۲۹۱۶

√۲۹۱۶
۲۵
۴۱۶
۲۹۱۶

عدد ۵ را در جای جذر مینویسیم و از آن مجذور میگیریم میشود ۲۵
و از ۲۹ تفریق میکنیم باقی میماند ۴ و در یمین آن فرود می آوریم
قطعه ما بعد را میشود ۴۱۶ و رقم اول سمت یمینش را بنقطه جدا
میکنیم مضاعف جذر میشود ۱۰ و از او در محاذات ۴۱۶
مینویسیم و ۴۱ را بر ۱۰ قسمت میکنیم و رقم خارج قسمت را در یمین
رقم ۵ مینویسیم و عدد ۵۴ را مجذور میگیریم میشود ۲۹۱۶ که
چون از عدد مفروض تفریق نمائیم باقی میماند صفر و جذر

مطلوب ۵۴ است | ۵۴ / ۱۰۴

√۲۹۱۶
۴۱۶

و من باب تسهیل حساب رقم ۴ را قبل از آنکه در جای خود بنویسیم
امتحانش میکنیم بنویسیمش در یمین ۱۰ و مجموع ۱۰۴ را ضرب
کنیم در همین رقم ۴ و حاصل ضربها تفریق کنیم از ۴۱۶ باز باقی میماند
صفر مثال دیگر میخواهیم جذر این عدد را استخراج نمائیم ۲۳۶۰۹۸۸۱

۴	۴۸۵۹
۸	۸
۹	۵
۹	۷۵۹

√۲۳۰۶۰۹۸۸۱
۷ ۶۰
۶۰
۵۶۹۰۸
۸۷۳۸۱

عدد مفروض چون بزرگتر است از ۱۰۰ جذر مطلوب اقلا صاحب
دو رقم عشرات و آحاد است و مجذور عشرات ممکن نیست یافت شود
جز در قطعه ۲۳۶۰۹۸ و این قطعه بعد از جدا ساختن دو رقم از سمت
یمین عدد باقی میماند پس کار منجر شد باینکه اول استخراج نمائیم ریشه
بزرگتر مجذوری را که در آن قطعه بگنجد

ولی این عدد خود از ۱۰۰ بزرگتر است و جذرش نیز صاحب عشرات
و احاد است و مجذور این عشرات جدیده ممکن نیست واقع شود
جز در قطعه ۲۳۶۰ که بعد از جدا ساختن دو رقم دیگر باقی مانده
و این عدد چون خود بزرگتر است از ۱۰۰ جذرش نیز صاحب دو
رقم خواهد بود و مجذور این عشرات جدیده واقع نمیشود جز در
قطعه ۲۳ که بعد از جدا ساختن دو رقم دیگر باقی مانده پس معلوم شد
که عدد خود از سمت یمین بقطعات دو رقمی قسمت شده حال چون
استخراج کنیم ریشه بزرگتر مجذور را که در قطعه اخیر سمت یسار میگنجد
اول ریشه ۴ میشود و مجذور آنرا که ۱۶ باشد از ۲۳ تفریق میکنیم
باقی میماند ۷ و در کنار آن فرود میآوریم قطعه بعد را میشود ۷۶۰
و رقم سمت یمینش را بنقطه جدا میکنیم و ریشه را مضاعف مینمائیم میشود
۸ و آنرا در محاذات ۷۶۰ مینویسیم و قسمت میکنیم ۷۶ را بر ۸ میشود

خارج قسمت ۸ و آنرا در یمین ۸ که مقسوم علیه واقع شده مینویسیم و
در مقام امتحان این رقم عدد ۸۸ را ضرب میکنیم در ۸ و بتدریج
حاصل را از ۷۶۰ تفریق میکنیم باقی میماند ۵۶ پس ۸ را در ریشه
مینویسیم و قطعه دیگر فرود میآوریم میشود ۵۶۹۸ و رقم اول سمت
یمینش را بنقطه جدا میکنیم و ریشه ۴۸ را مضاعف میکنیم میشود ۹۶
و این مقسوم علیه است در برابر مقسوم ۵۶۹ و خارج قسمت میشود
۵ و آنرا در یمین ۹۶ مینویسیم و ضرب میکنیم ۹۶۵ را در ۵ و بتدریج
حاصل را از ۵۶۹۸ تفریق میکنیم باقی میماند ۸۷۳ پس ۵ را در ریشه
مینویسیم و قطعه بعد را که قطعه اخیر است فرود میآوریم میشود
۸۷۳۸۱ و رقم اخیر سمت یمین آنرا جدا میکنیم
مضاعف ریشه ۴۸۵ این است ۹۷۰ و بر این قسمت میکنیم
۸۷۳۸ را خارج قسمت میشود ۹ و آنرا در یمین ۹۷۰ مینویسیم

وضرب میکنیم ۹۷۰۹ را در ۹ و حاصل را تفریق میکنیم از
۸۷۳۸۱ باقی میماند صفر پس ۹ را در جای خود مینویسیم و ریشه
مطلوب این است ۴۸۵۹
و علامت مناسبت ارقامی که بتدریج از روی قسمت بدست می
آوریم دو چیز است اول آنکه تفریق ممکن شود و این علامت آنستکه
آن رقم بزرگ نیست دوم آنکه باقی مانده کوچکتر باشد از مضاعف
ریشه که تا آن مقام بدست آمده باضافه واحدی و این علامت
آنستکه رقم مذکور کوچک نیست و اگر در آخر اعمال هیچ باقی نماند
عدد مفروض مجذور کامل است و ریشه حقیقی است
قاعده در استخراج جذر عدد صحیح اصمی بتقریب قاعده آنست که در
سمت یمین باقی اخیر و باقی ماندهای ما بعد زوج زوج صفر قرار
دهیم و عمل را پیش ببریم تا آنقدر ارقام اعشار که در جذر

مطلوب باشد بدست آوریم
قاعده در استخراج جذر کسر متعارفی اگر مخرج مجذور کامل
باشد جذر صورت را بتحقیق یا بتقریب استخراج نموده بر جذر مخرج
قسمت میکنیم بصورت کسر و اگر مخرج مجذور تام نباشد دو جمله کسر را در
خود مخرج ضرب میکنیم تا مخرج جدید مجذور کامل شود و عمل مذکور را جاری میکنیم
قاعده در استخراج جذر عدد اعشاری بالحاق صفر چند یا
بحذف ارقام چند طوری میکنیم که عدد ارقام اعشار عدد مفروض
مضاعف عدد ارقام اعشار جذر مطلوب گردد و بعد بدستور
مذکور در باب عدد صحیح مشغول استخراج میشویم و در آخر
بعلامت ممیزه (د) ارقام اعشار را بعد میکنیم
در قاعده یافتن واسطه هندسی ما بین دو عدد باید جذر حاصل
ضرب آن دو عدد را استخراج نمود که واسطه مطلوبه است

۱۵ در ترتیب مکعب و کعب اعداد مکعب عدد عبارت
است از حاصل ضرب العدد سه مرتبه در نفس خویش

قاعده در ترتیب مکعب عدد انرا در نفس خود اول ضرب میکنیم
تا مجذورش بدست آید و بعد آن مجذور را در خود عدد نیز ضرب
میکنیم و مکعبات نه رقم احاد اینجا میباشند

اعداد ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

مکعبات ۱ ۸ ۲۷ ۶۴ ۱۲۵ ۲۱۶ ۳۴۳ ۵۱۲ ۷۲۹

مکعب ۱۰ یکهزار است و مکعب ۱۰۰ یکهزاران که دو کرور باشد
مکعب عددی که مرکب باشد از دو جزو مساوی است با کعب
جزو اول با ضافه سه برابر مجذور جزو اول در خود جزو دوم
با ضافه سه برابر جزو اول در مجذور جزو دوم با ضافه
مکعب جزو دوم

نتیجه مکعب عدد مرکب از عشرات و آحاد معادل است با مکعب عشرات
با ضافه سه برابر مجذور عشرات در خود آحاد با ضافه سه برابر عشرات
در مجذور آحاد با ضافه مکعب آحاد
مکعب کسر متعارفی باین قسم حاصل شود که صورت و مخرج انرا جدا
جدا مکعب کنیم و مکعب عدد اعشاری بدستور اعداد صحاح حاصل
میشود و عدد ارقام اعشار حاصل سه برابر عدد ارقام اعشار
عدد مفروض است
کعب عدد عددی دیگر است که چون بر جه مکعب ساختیش عدد
مفروض حاصل شود مثلا کعب ۵۱۲ عدد ۸ است

قاعده در استخراج کعب عدد صحیح

العدد را از طرف یمین بقطعات سه رقمی قسمت میکنیم و عدد این
قطعات برابر عدد ارقام ریشه مطلوب است و بعد بخطی قائم آن عدد را

جدا میکنیم از موضع ریشه که در یمین نوشته میشود و بعد ابتدا
از یسار طرف میکنیم کعب بزرگتر کعبی را که در قطعه اول بگنجد و
انچه بدست اید مینویسیم در محل خود و ان رقم
را مکعب میکنیم و از قطعه اول سمت یسار تفریق میکنیم و در یمین باقی
فرود می آوریم قطعه دوم را تا عددی ترکیب شود و در رقم قسمت
یمینش را بنقطه جدا میکنیم و جزء یسار را قسمت میکنیم بر سه
برابر مجذور ریشه که تا انوقت بدست آمده و این مقسوم علیه را
باید در محاذات مقسوم نوشت و رقم خارج قسمت را در یمین رقمیکه
سابق بدست آورده بودیم مینویسیم و تمام ریشه را مکعب میکنیم
و حاصل را تفریق میکنیم از دو قطعه سمت یسار
و در یمین باقی فرود می آوریم قطعه سوم را و در آن معامله مذکوره را
مینمائیم و باین دستور پیش میرویم تا انکه جمیع قطعات فرود آیند

مثال میخواهیم کعب این عدد را ۱۸۵۱۹۳ استخراج نمائیم

۳	۱۸۵۰۱۹۳	
	۱۲۵	۵۷
	۶۰۱۰۹۳	۷۵
	۰	

۵۷
۳۹۹
۲۸۵
۳۲۴۹
۵۷
۲۲۷۴۳
۱۶۲۴۵
۱۸۵۱۹۳

عدد مفروض را مینویسیم و خط قائم را در یمین آن رسم میکنیم این
عدد چون بزرگتر است از ۱۰۰۰ (کعب ۱۰) و کوچکتر است از
۱۰۰۰۰۰۰ (کعب ۱۰۰) کعبش زیاده از دو رقم نخواهد داشت و
عدد مفروض ما که حال حکم مکعب العدد دو رقمی را دارد باید مشتمل
شود در چهار جمله که سابق اشاره نمودیم و کعب عشرات از مرتبه
الوف و از این قرار مکعب عشرات ریشه بدست نخواهد آمد جز
در مرتبه الوف عدد مفروض پس نقطه سه رقم سمت یمین را جدا
میکنیم و بزرگتر تمکعبیکه در ۱۸۵ بگنجد ۱۲۵ است و ضلعش ۵ پس این رقم را

در جای ضلع مینویسیم و مکعب از ۱۱ از ۸۵ تفریق میکنیم باقی
میماند ۶ پس رقم ۵ درست رقم عشرات شد
و در عین باقی فرود می آوریم قطعه ۱ بعد را حاصل میشود ۶۰۱۹۳
و این عدد شامل سه جزو از اجزای چهار کانه سابق است
اول سه برابر مجذور عشرات در احاد دوم سه برابر عشرات در مجذور
احاد سیم مکعب احاد چون مربع عشرات از مرتبه ثالث است
فقره اول ان سه جمله ممکن نیست بدست آید جز در مائات عدد
۶۰۱۹۳ پس دو رقم از سمت یمینش جدا میکنیم و جزو سمت یسار
۶۰۱ را بر سه برابر مجذور عشرات ضلع قسمت و ان ۷۵ است
که در محاذات ۶۰۱۹۳ مینویسیم و خارج قسمت ۶۰۱ بر ۷۵ ایضاً
این رقم را در عین رقم سابق ضلع مینویسیم و مکعب ۵۷ را میگیریم میشود
۱۸۵۰۱۹۳ و چون این عدد در ۱۱ از عدد مفروض موضوع کنیم

باقی مانده میشود صفر پس ضلع مطلوب ۵۷ است
و قبل از نوشتن رقم با بهتر آنست که انرا امتحان کنیم پس از اندک
در سمت یسار مقسوم علیه ۷۵ مینویسیم و بقوسی کوچک انرا جدا
میکنیم و بنا بر این فرض که ۵۷ ضلع مطلوب باشد ترتیب میدهیم
سه جزوی را که باید در عدد ۶۰۱۹۳ بگنجد و آن سه برابر مجذور
عشرات است و سه برابر عشرات در احاد و مجذور احاد و بعد از انکه
جمع شد ضرب در خود احاد و ۷۵ را که سابق باقیه ایم سه برابر
مجذور عشرات است

۵۷	۱۸۵۰۱۹۳
و رقم ۵ عشرات است سه برابر ۵۷ (با) ۱۰۵	۸۵۰۱۹۳
میکنیم میشود ۱۵ ضرب میکنیم ۴۹	۰
در احاد ۷ میشود ۱۰۵ عشرات	
۸۵۹۹	

و انرا در تحت ۷۵ مینویسیم

بنابرانکه یک مرتبه از السمت یمین مقدم بنویسیم چونکه ۷۵ مات
است و ۱۰۵ اعشرات و مربع آحاد میباشد ۴۹ و از انیز یکمرتبه مقدم
در تحت اندو میونسیم و مجموع این سه جزو میشود ۸۵۹۹ ضرب
میکنیم در ۷ و حاصل را بتدریج تفریق میکنیم از ۵۱۹۳ ۶
باقی میماند صفر و بعد از استخراج رقم اول ضلع در سایر
ارقام میبایست اینعمل را جاری نمود
دستور العمل مذکور کلی است هر چند باشد عدد ارقام ضلع مطلوب
مثال میخواهیم استخراج کنیم ضلع اینعدد را ۴۱۰۳۱۴۰۸۴۹۹۳
صورت عمل این است

۳	۴۱۳۱۴۰۸۴۹۹۳	۳۴۵۷	۵)۳۴۹۸
	۱۴۳۱۴	۴۳۷	۵۱۰
	۲۰۱۰۵۸۴	۳۶	۲۵
	۲۵۰۴۵۹۹۹۳	۱۶	۳۵۷۶

۳۵۷۷۹۹۹۹ (۷ ۲۴۵ ۴

وضلع مطلوب ۳۴۵۷ است

قاعده در استخراج کعب تقریبی عدد صحیحی که کعب تام نباشد
در یمین هر باقی سه رقم صفر ملحق میکنیم و پیش میبریم تا انقدر ارقام
اعشاریکه در ضلع مطلوب باشد بدست آید
قاعده در استخراج کعب کسر متعارفی اگر مخرجش کعب تام باشد
کعب صورترا بتحقیق یا بتقریب استخراج میکنیم صورترا قرار میدهیم
وکعب مخرج را مخرج واگر مخرج کعب تام نباشد دو جمله کسر را در مجذور
مخرج ضرب میکنیم تا کسری بدست آید معادل کسر اول و
مخرجش کعب تام باشد
قاعده در استخراج کعب عدد اعشاری بالحاق صفر چند یا بی
ارقام چند طوری میکنیم که عدد ارقام اعشار در عدد مفروض سه
برابر ارقام اعشاری شود که در ضلع مطلوبست و بعد بحکم عدد صحیح
ضلع از استخراج میکنیم و از یمین ضلع ارقام اعشار مطلوبرا جدا میکنیم

۱۱ در تصاعد و آن رشته ایست از اعداد متناسبه بر
وجهیکه نسبت مابین هر دو جمله متتالیه آن در
جمیع رشته ثابت و متحد باشد

تصاعد بر دو نوع است عددی و هندسی چنانچه نسبت بر دو قسم
بوده دو کلمه عددی و هندسی اگرچه تناسب وضع نشده صحیح تر این
است که بگوئیم تفریقی و تقسیمی

تصاعد نسبت ثابت هر جمله را بجمله ما بعد خود قدر نسبت گوئیم
در تصاعد عددی آن رشته است از اعداد متناسبه چنانچه
تفاضل مابین هر دو جمله متتالیه آن عدد ثابتی باشد پس
اگر همواره توالی را بر مقدمات فضل باشد تصاعد را
متزاید گوئیم و اگر برعکس المقدمات را همواره بر توالی
فضل باشد متناقص گوئیم

مثلا در این دو رشته ÷ ۳ ۵ ۰ ۷ ۰ ۹ ۱۱
÷ ۲۸ ۰ ۲۴ ۰ ۲۰ ۱۶
اولی تصاعد عددی متزاید است و دومی متناقص و قدر نسبت
در اولی ۲ است و در دومی ۴ و دستور بلفظ تصاعد از روی تعریف
آن معلوم است چونکه از ترکیب سه جمله متتالیه آن تناسب عددی
تالیف میشود پس مابین قسم تلفظ نمیکنیم نسبت ۳ به ۵ مثل ۱ است
به ۷ و مثل ۷ است به ۹ وغیره

قاعده هر جمله از تصاعد عددی متزاید یا متناقص مساویست
با جمله اول بعلاوه یا منهای حاصل ضرب قدر نسبت در
در عدد جمله های ما قبل جمله مطلوبه و تردید مابین بعلاوه
و منها بحسب تزاید و تناقص تناسب است مثال جمله
پانزدهم این تناسب مطلوبست ÷ ۳ ۸ ۰ ۳ ۰ ۱ ۸ ۰ ۱ ....
موافق تعریف تفضل هر جمله بر ما قبل خود ۵ است و جمله دوم مساوی

است باسیم باضافه ۵ و بنابراین باول باضافه ۳ برابر ۵ و هکذا
تا جمله پانزدهم که مساوی میشود با جمله اول باضافه ۱۴ برابر

۷۳ = ۱۴ × ۵ × ۳ = ۵

مثال دیگر میخواهیم جمله بیست و ششم این تصاعد تناقص را معلوم
کنیم ÷ ۲۵، ۲۱، ۱۷، ۱۳، .....
مانند مثال سابق ثابت میکنیم که مطلوب مساوی است با

۵ . ۷ = ۲۷ × ۴ − ۲۵

قاعده در تعیین جمله اول تصاعد عددی که سه چهارش معلوم
باشد جمله آخر و عدد جملها و قدر نسبت آن پس بحسب آنکه مزید
باشد یا تناقص از جمله آخر بکاهید یا بر آن بیفزائید حاصل ضرب قدر
نسبت را در عدد جمله هائی که ماقبل جمله اخیر باشند

قاعده در تعیین قدر نسبت تصاعد عددی که جمله اول و جمله آخر

و عدد جمله هایش معلوم باشد تفاضل ما بین دو جمله طرفین را قسمت
نمایند بر عدد جمله ها بعد از آنکه واحدی از آن کاسته باشد

خاصیت در هر عدد تصاعد عددی مجموع هر دو جمله که یک
فاصله واقع باشند از طرفین مساویست با مجموع دو جمله طرفین

قاعده در تعیین مجموع جملهای هر تصاعد عددی که دو جمله
اول و آخر و عدد جملهایش معلوم باشد مجموع طرفین را ضرب
کنند در نصف عدد جمله های تصاعد

مثال در این تصاعد ÷ ۳، ۷، ۱۱، ۱۵، ۱۹، ۲۳، ۲۷، ۳۱، ۳۵

مجموع = $\frac{9 \times (35 \times 3)}{2} = \frac{9 \times 38}{2} = 9 \times 19 = 171$

در تصاعد هندسی

و آن رشته ایست از اعداد چنانچه هر جمله اش مساوی باشد حاصل
ضرب جمله متقدمش در عدد ثابتی که قدر نسبت گویندش تصاعد را

متزاید گوئیم یا متناقص بحسب آنکه قدر نسبت بزرگتر باشد از آ یا کوچکتر از آن

مثال در این دو تصاعد ÷ ۲ : ۶ : ۱۸ : ۵۴ : ۰۰۰ ۰۰۰

÷ ۱۲۹۶ : ۳۲۴ : ۸۱ : ۲۰ ¼ : ۵ ¼ ....

اولی متزاید است و قدر نسبتش ۶/۲ = ۳ و دومش متناقص و قدر نسبتش ۳۲۴/۱۲۹۶ = ۱/۴

و طریق تلفظ آن مثل تصاعد عددی است

قاعده هر جمله تصاعد هندسی مساوی است با حاصل ضرب جمله اولش در قوتی از قدر نسبت که نماینده اش عدد جملهای ماقبل جمله مطلوبه باشد

قاعده در تعیین جمله اول تصاعد هندسی که جمله آخر و عدد جمله ها و قدر نسبتش معلوم باشد قسمت نمائید جمله آخر را بر قوتی

از قدر نسبت که نماینده اش عدد جملهای ماقبل باشد

قاعده در تعیین قدر نسبت تصاعدی که دو جمله اول و آخر و عدد جمله هایش معلوم باشد پس جمله آخر را قسمت نمائید بر جمله اول و ضلع اول خارج قسمت را استخراج نمائید بابر آنکه نماینده ضلع واحدی کمتر از عدد جملها باشد

خاصیت در هر تصاعد هندسی حاصل ضرب هر دو جمله که بیک فاصله باشند از طرفین مساویست با حاصل ضرب طرفین

قاعده در تعیین حاصل ضرب جمیع جملهای تصاعد هندسی طرفین را در هم ضرب کنید و حاصل ضرب را ترقی دهید بدرجه که نماینده اش عدد جمله ها باشد و جذر آنرا استخراج نمائید مثال در این تصاعد

÷ ۳ : ۶ : ۱۲ : ۲۴ : ۴۸ : ۹۶ : ۱۹۲

حاصل ضرب هر هفت جمله = $\sqrt{(۳ \times ۱۹۲)}$

قاعده در تعیین مجموع جمله های تصاعد هندسی

مزاید جمله آخر را در قدر نسبت ضرب کنید و از حاصل جمله

اول را موضوع نمائید و باقی را قسمت بر واحدی کمتر از

قدر نسبت

مثال در این تصاعد :: ۲ : ۶ : ۱۸ : ۵۴ : ۱۶۲ : ۴۸۶

مجموع شش جمله مساویست با $\frac{۲ \times ۴۸۶}{۳-۱} = \frac{۱۴۵۶}{۲} = ۷۲۸$

و اگر تصاعد متناقص باشد حاصل ضرب مذکور را باید از جمله اول

تفریق نمود و باقی را قسمت کرد بر تفاضل ما بین واحد و قدر

نسبت و این تفاضل کمتر از واحد میشود

مثال :: ۱۶ : ۸ : ۴ : ۲ : ۱ : $\frac{۱}{۲}$: $\frac{۱}{۴}$: $\frac{۱}{۸}$: . . . . .

مجموع نه جمله اول مطلوبست و اول میگیریم که جمله آخر $\frac{۱}{۱۶}$ است

و بنابراین حاصل جمع مطلوب چنین میشود

$$\frac{۱۶ - \frac{۱}{۳۲}}{۱ - \frac{۱}{۲}} = \frac{\frac{۵۱۲-۱}{۳۲}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۵۱۱}{۳۲} \times ۲ = ۳\frac{۱۵}{۱۶}$$

قاعده حد مجموع جمله های تصاعد هندسی متناقصی که الی غیر نهایت

مسلسل باشد مساویست با خارج قسمت جمله اول بر فضل واحد

بر قدر نسبت آن مثال حد مجموع جملهای این دو تصاعد

:: ۱ : $\frac{۱}{۲}$: $\frac{۱}{۴}$: $\frac{۱}{۸}$: . . . . .

در اولی مساویست با :: ۱ : $\frac{۱}{۲}$: $\frac{۱}{۴}$: $\frac{۱}{۲۲}$: . . . . .

$$\frac{۱}{۱-\frac{۱}{۲}} = \frac{۱}{\frac{۱}{۲}} = ۲$$

دومی مساویست با $\frac{۱}{۱-\frac{۱}{۳}} = \frac{۱}{\left(\frac{۲}{۳}\right)} = \frac{۳}{۲}$

تنبیه کسر اعشار متناوبه را میتوان قائم مقام مجموع جملهای

یک تصاعد هندسی متناقصی دانست که بنهایت مسلسل باشد مثلا

در این کسر متناوبه ۰٫۳۷۳۷۳۷۰۰۰۰

اول از این صورت مینویسیم $\frac{۳۷}{۱۰۰} \times \frac{۳۷}{۱۰۰۰۰} \times \frac{۳۷}{۱۰۰۰۰۰۰} \ldots$

وبعد باین صورت $\frac{37}{100}(1\times\frac{1}{100}\times\frac{1}{10000}\times\ldots\ldots)$

وحد مجموع جملهای کسوری که در علامت جامعه قرار داده ایم موافق

قاعده مذکوره مساویست با $\frac{1}{1-\frac{1}{100}}=\frac{1}{\left(\frac{99}{100}\right)}=\frac{100}{99}$

وبنابراین حد کسر اعشار مفروض است $\frac{37}{100}\times\frac{100}{99}=0.37373\ldots=\frac{37}{99}$

وبعد این قاعده استنباط میشود

قاعده در تحویل کسر اعشار متناوبه مفرده بکسر متعارفی خط کسری

بکشید وصورت انرا ارقام گردش قرار دهید ومخرج انرا بعدد ارقام

گردش ۹ بنویسید واگر کسر متناوبه مرکب باشد باین صورت

$0.53737\ldots\ldots$ میتوان انرا اول باین صورت در اورد

$\frac{5}{10}+\frac{1}{10}+0.37373\ldots\ldots$ وکسر متناوبه که در این صورت

واقعشده مساویست با $\frac{37}{99}$ وبنابراین کسر مفروض مساویست

با $\frac{5}{10}+\frac{37}{990}=\frac{37+99+5}{990}=\frac{37+5-500}{990}=\frac{5-537}{990}$

وازاین روی قاعده کلیه بدست می اید

فصل دوم در اعمال هندسیه

حدود هر چیزی که بحس باصره یا لامسه در اید وثقیل باشد

جسم گوئیم وآن بر سه است جامد ومایع ودخانی

جامد مثل فلزات واحجار وچوبها ومایع مثل ابست وسرکه

امثال ان ودخانی مثل هوائی است که استنشاق میکنیم ومثل بخار

نفت ومثل دهن ذغال سنگ که جراغ کازرا از آن ترتیب میدهند

جسم را بی وسعت نمیتوان تصور نمود وتشکل ساخت یعنی در تصور اید

مکانی را متصرف باشد پس آن مکان متصرفی جسم را حجم گوئیم

وسطح عبارتست از جزو خارجی جسم یعنی فصل مشترک او

با فضا محیطش وآن بر دو قسمت مستوی ومنحنی قسم اول مثل صفحه

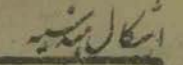
میز وبدن دیوار وصفحه اینه وامثال ان وقسم دوم انست که نه

چنین باشد مثل سطح کلوله و تنگ و امثال آن و فصل مشترک
مابین دو سطح را خط گوئیم و آن بر دو قسم است مستقیم و منحنی قسم اول
مثل کنار مسطره و امتداد خیط شاغول و قسم دوم مثل محیط دایره و
و دور کشکول و امثال آن و فصل مشترک مابین دو خط را نقطه گوئیم
و در آنچه ذکر میشود باید حجم را بی مدد جسم تصور نمود و سطح را بی حجم
و خط را بی سطح و نقطه را بی خط
و شکل جسم همان شکل سطح خارجی اوست و شکل سطح مستوی عبارت
از شکل محیط اوست

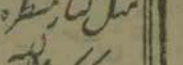
در خصوص اشکال که صور هندسیه باشند

فاصله مابین دو نقطه را از روی خط مستقیمی اندازه بگیریم
که واصل شود مابین آن دو نقطه و این خط کوتاه تر راه است مابین آن
دو نقطه زاویه عبارت از کیفیتی است که مابین دو خط متقاطع واقع

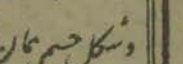
شود و نقطه تقاطع آن دو خط را راس زاویه گوئیم



چون خطی بر خط دیگر واقع شود دو زاویه در طرفین آن احداث شود
پس اگر آن دو زاویه متساوی باشند خط اول را بر ثانی عمود
گوئیم و آن دو زاویه را قائمه



فاصله نقطه را از خط مستقیم اندازه بگیریم از روی عمودی که از آن
نقطه بر آن خط فرود آمده باشد چونکه طول آن عمود اقصر
فاصله است مابین آن نقطه و آن خط
و دو خط را متوازی گوئیم هرگاه در تمام طول خود
بیک فاصله باشند از همدیگر



فاصله مابین دو خط متوازی را اندازه بگیریم از روی عمودیکه
از یک نقطه یکی از آن دو بر دیگر فرود آمده باشد و این نیز اقصر فاصله
است مابین آن دو خط کثیر الاضلاع شکلی است هندسی مرکب

از چه خط مستقیمی که دو دو متقاطع گشته باشند و سطحی مستوی را

محصور نموده باشند و خطوط مستقیمه را که

اجزای ترکیب شکل مذکور میباشند اضلاع آن شکل گوئیم و

امتیاز باین اشکال کثیر الاضلاع بعدد اضلاعشان باشد

و مختصر بر جمیع اشکال مثلث است و آن مرکب باشد از سه

ضلع و از سه زاویه

ذو اربعه اضلاع و ذو خمسه اضلاع و ذو ستة اضلاع

و غیره اشکالی هستند صاحب چهار و پنج و شش ضلع و غیر همین

قدر زوایا هم دارند

کثیر الاضلاع منتظم

کثیر الاضلاع منتظم آنست که جمیع اضلاعش

متساوی باشند و هکذا جمیع زوایایش

در جمله اشکال ذو اربعه اضلاع اول شبه معین است که

متوازی الاضلاعش نیز گوئیم و در آن هر دو ضلع متقابل

متوازی است

شبه معین

دوم معین است و آن متوازی الاضلاعی است که هر چهار ضلعش

مساوی باشد

معین ذو ذنقه

سیم ذو ذنقه است و در آن همین دو ضلع تنها متوازی است

و در جزو اشکال متوازی الاضلاع اول مربع مستطیل است

مربع که هر چهار زاویه اش قائمه اند و هر دو ضلع

متقابل متساوی و متوازی

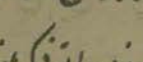
مربع مستطیل

دوم مربع است

و آن اختلافش با مربع مستطیل در همین است که هر چهار ضلعش متساوی باشند

و بعد از ذو اربعه اضلاع منتظم که مربع گفتیم مخمس است و مسدس و غیره

و در جمله خطوط منحنیه سهل تر و مختصر تر دایره است و آن شکلی است

که جمیع نقاطش بیک فاصله باشند از نقطه درونیش که مرکز
گوئیم و سطحی را هم که در انخط محصور میشود دایره گوئیم و شعاع
و نصف قطر خطی است که از مرکز دایره به محیطش وصل شود
و جمیع شعه متساوی باشند قطر خطی است که بمرکز مرور نماید و از طرفین
بمحیط منتهی شود و آن مضاعف شعاع است و جمیع اقطار دایره
متساوی باشند و سابق ذکر نموده ایم که محیط دایره را بر ۳۶۰
درجه قسمت نموده اند و درجه را بر ۶۰ دقیقه و دقیقه را بر ۶۰ ثانیه
قوس دایره قطعه است از محیط و وتر قوس خطی است

و اصل ما بین طرفین قوس زاویه یکدرجه است که
چون راسش بمرکز باشد دو ضلعش قوسی از محیط دایره را باندازه یکدرجه جدا کنند

در تقدیر خطوط و دوایر و زوایا

طول خطوط را باین قسم اندازه گیریم که مقیاس معروف مثلا

ذرع یا جزوی از آن را انقدر بر آن نقل نمائیم که گنجایش داشته باشد
و اندازه محیط کثیر الاضلاع بقدر مجموع اندازه های اضلاع آنست
و اندازه محیط دایره طول خط مستقیمی است که بعد از انبساط آن
حاصل میشود و آن دایره ایست مقوم نسبت محیط دایره بقطر خود
در جمیع دوایر یک اندازه ایست ثابت و آنرا مهندسین فرنگستان
با پی علامت مینمایند π و پی تلفظ کنند و با این علامت نمق
مینمائیم و این نسبت بتقریب $\frac{22}{7}$ است و باعتبار درجه ادق این است
۳٫۱۴۱۵۹۲۶۰۰۰ و دستور مساحت محیط هر دایره که نصف قطر
یا قطرش معلوم باشد این است که طول قطر را در نسبت $\frac{1}{2}$ یا در
۳٫۱۴۱۵۹۲۶ ضرب نمایند و اعمال سهمیه مصرف فیه همان
کسر $\frac{1}{2}$ است و واحد مقیاس زوایا زاویه یکدرجه است و در ساحت
هر زاویه بمرکز راسش و نصف قطری هر قدر باشد و وتری ما بین دو ضلعش

رسم میکنیم و از روی نصف دایره طلقی که آلت نقاله گوئیم و محیط
آن ۱۸۰ درجه قسمت شد عدد درجات آن قوس را معلوم میکنیم
و اگر مثلا القوس ۶۰ درجه باشد گوئیم زاویه ۶۰ مثل زاویه
یکدرجه است و زاویه قائمه معادل است با ۹۰ درجه و در هر مثلث
مجموع سه زاویه اش معادل است با دو زاویه قائمه که ۱۸۰ درجه باشد

در مساحت سطوح مستویه

مساحت سطح از روی مساحت بعضی خطوطی است که اجزای السطح باشند
مساحت مربع مستطیل حاصل شود باینکه دو ضلع مجاورش را در همدیگر
ضرب کنیم و غرض اینست که اگر مثلا ضلع اطول او ۱۵ ذرع باشد
و ضلع اقصرش ۱۰ ذرع مساحتش مساوی است با ۱۵ × ۱۰ = ۱۵۰
ذرع مربع و اطول اند و ضلع را طول گوئیم و اقصر را عرض مساحت
مربع مساوی است با طول ضلعش که ضرب شود در نفس خود یعنی

مجذور شود مثلا اگر طول ضلعش ۸ ذرع باشد مساحتش مساوی است
با ۸ × ۸ = ۶۴ ذرع مربع مساحت متوازی الاضلاع مساوی است
باینکه یکی از اضلاعش را ضرب کنیم در فاصله ما بین همین ضلع و
ضلعی که با آن موازی است پس اگر آن ضلع را قاعده فرض کنیم
آن فاصله هم ارتفاع میشود و در این صورت میگوئیم که مساحت
متوازی الاضلاع مساوی است با حاصل ضرب قاعده اش در ارتفاعش
و در شکل معین مساوی است با نصف حاصل ضرب دو قطرش در
همدیگر مساحت مثلث مساوی است با نصف حاصل ضرب قاعده اش
در ارتفاعش و بدستور ذیل میتوان مثلث را مساحت نمود هر سه
ضلع آنرا جدا جدا مساحت کنند و جمع نمایند و نصف مجموع را بگیرند
و از این نصف مجموع بترتیب تفریق کنند سه ضلع مثلث را تا سه باقی
بدست آید و بعد چهار جمله را در همدیگر ضرب نمایند یعنی نصف محیط را

در سته باقی و بعد جذر حاصل ضرب را استخراج کنند و اگر مطلوب
طول ذرع معمول باشد جذر حاصل بحسب ذرع مربع مساحت مطلوب
میشود و در تعیین مساحت کثیر الاضلاع از راس زاویه شکل را بمثلثات
قسمت نمایند و عدد این مثلثات در واحد
کمتر از عدد اضلاعست و بعد مساحت

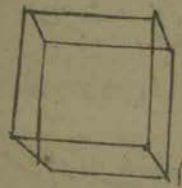
این مثلثات را معلوم نموده با همدیگر جمع کنند
و از این قرار مساحت ذو ذنقه مساویست بنصف مجموع دو ضلع متوازیش
در فاصله مابین آن دو ضلع و مساحت سطح دایره مساویست بنصف
حاصل ضرب محیطش در طول نصف قطر و بعبارت اخری چون محیط دور
نصف قطر دایره را ضرب کنیم در این عدد $\frac{22}{7}$ یا این عدد ۳۱۵۹۲۶ ۱
مطلوب حاصل شود و مساحت قطاع دایره که جزویست از سطح دایره و
محصور است مابین قوس و دو نصف قطر مساویست بنصف حاصل ضرب

طول قوس در طول نصف قطر و اجسام هندسیه اجسامی که بشکل
هندسی باشند سطوح اطرافشان گاه مستوی میشوند و گاه منحنی و جز
اجسام جامده هیچ جسمی بصورت خود باقی نمیماند و اجسام مایعه
و خانیه بصورت ظرف خود میباشند اجسام جامده را که بسطوح
مستویه منتهی میشوند کثیر السطوح گوییم و انها بر چند قسم اند اول منشور
و آن جسمی است صاحب دو قاعده متساویه متوازیه بشکل کثیر الاضلاع
و اضلاع جوانبش جمیعا متوازی الاضلاع اند منشور را بحسب انکه قاعده
اش مثلث باشد یا مربع یا مخمس یا مسدس و غیره انها را بهمین اسماء بخوانیم

ارتفاع منشور فاصله مابین دو قاعده متوازیه اوست
و منشور قائم آنست که اضلاع جوانبش که خط الراس
گوییم عمود باشند بر قاعده ان و انرا منتظم گوییم در صورتیکه هر دو قاعده
دو کثیر الاضلاع منتظم باشند هرگاه قاعده منشور متوازی الاضلاع باشد

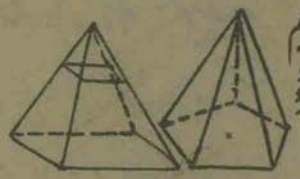
آنرا متوازیة السطوح گوئیم و در این صور
هر شش سطحش متوازی الاضلاع اند
و در بدو متوازی و متساوی میباشند و متوازیة السطوح قائم آنست
که هر شش سطحش مربع مستطیل باشد مثل جعبه

سربسته یا مجم اطاق و امثال آن و مکعب عبارتست از متوازیة السطوح
قائمی که هر شش سطحش مربع باشند و متساوی مخروط مضلع هرم
جسمی است که قاعده اش کثیر الاضلاع باشد و سطوح اطرافش مثلثاتی

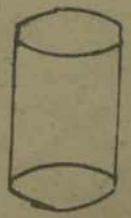


که قاعده هر کدام ضلعی از کثیر الاضلاع باشد
و راس جمیع بر نقطه باشد که راس مخروط گوئیم
مخروط را مثلث القاعده و مربع القاعده و غیره گوئیم
بحسب آنکه قاعده اش مثلث باشد یا مربع یا مخمس و غیره و ارتفاع مخروط
فاصله راس اوست از سطح قاعده اش یعنی طول عمودی است که از نقطه

راس بر سطح قاعده فرود آمده باشد هرم منتظم آنست که قاعده اش
کثیر الاضلاع منتظم باشد و عمودیکه از نقطه راس فرود می آید بر مرکز
قاعده واقع شود و آن مرکز دایره است که بر رؤس زوایای قاعده مرور نموده باشد
چون هرم را بموازات قاعده اش بسطحی قطع کنیم آنچه در تحت سطح واقع
میشود مخروط ناقص گوئیم



اجسامیکه بسطوح منحنیه محدود
میشوند بر چند قسم اند
اول استوانه و آن جسمی است که دو قاعده اش دو دایره متوازیه و متساویه
باشند و ارتفاع استوانه عمودی است که بر دو قاعده فرود آمده باشد



مخروط مستدیر جسمی است شبیه بکله قند
قاعده اش دایره است و ارتفاع آن عمودیست
که از نقطه راس بر سطح قاعده اش فرود آید

مخروط قائم آنست که عمود مذکور بر مرکز قاعده واقع شود و دیگر غیر

این حالت مخروط را مایل گوئیم ضلع مخروط

خطی است مستقیم که از نقطه راس وصل

شود بر نقطه المحیط چون مخروط را

بموازات قاعده اش بسطحی قطع کنیم آنچه در

تحت سطح قاطع واقع شود مخروط ناقص گوئیم

کره جسمی است محدود بسطحی منحنی که جمیع نقاطش بیک فاصله باشند

از نقطه درونی اش که موسوم است بمرکز شعاع یا نصف قطر کره

خطی است واصل مابین مرکز آن و نقطه از سطحش و جمیع اشعه کره برابر

بمدیگر باشند قطر کره خطی است که مرور نماید بر مرکز آن و از طرفین

منتهی شود بسطحش و آن مساوی است با مضاعف شعاع و بنابراین جمیع

اقطار کره متساوی باشند در مساحت سطوح جوانب اجسام

سطح جوانب اجسامی که بسطوح مستویه محدود شده باشند باین

قسم مساحت میشود که هر کدام از این سطوح مستویه را که موسوم

اند باضلاع جسم مساحت نمائیم و بعد مساحات مشخص شده را جمع

نمائیم مساحت سطح جوانب منشور قائم مساوی است با حاصل ضرب محیط

قاعده اش در طول ارتفاع آن و این ارتفاع مساویست با طول یکی

از خط الراسهای منشور مساحت سطح جوانب مخروط مضلع منتظم قائم

مساویست با نصف حاصل ضرب محیط قاعده اش در ارتفاع یکی از

مثلثات جوانب مساحت سطح محدب اطراف استوانه مساوی است

با حاصل ضرب محیط دایره قاعده اش در طول ضلع استوانه که عبارت

از ارتفاع آنست مساحت سطح محدب مخروط مستدیر مساویست با

نصف حاصل ضرب محیط قاعده اش در طول ضلع مخروط و مساحت

سطح مخروط مستدیر ناقص مساویست با حاصل ضرب نصف مجموع

دو محیط دو قاعده اش در طول ضلع آن مساحت سطح کره مساوی است
با چهار برابر سطح دایره که نصف قطر کره باشد و بنا بر این مساوی است
با مجذور قطر کره در این عدد $\frac{22}{7}$ یا در این عدد ۳٫۱۴۱۵۹۲۶

در مساحت حجم اجسام مساحت حجم اجسام از روی مساحت بعضی خطوط
اجزایش بدست می آید واحد حجم مکعبی است که طول ضلعش واحد طول
باشد حجم منشور مساویست با حاصل ضرب سطح قاعده اش در طول
ارتفاعش و حجم متوازیة السطوح قائم مساویست با حاصل
ضرب سه خط الراسش که بر نقطه متلاقی شده باشند
و این سه خط طول و عرض و ارتفاع آن جسم گوییم و من
باب اختصار بیان گوییم که مساحت متوازی السطوح
قائم مساویست با حاصل ضرب سه بعدش
در همدیگر

واگر مثلا طولش ۵ ذرع باشد و عرضش سه ذرع و ارتفاعش
۷ ذرع مساحت حجمش مساویست با ۵×۳×۷ = ۱۰۵ و گوییم
حجم مطلوب یکصد و پنج ذرع مکعب است
مساحت حجم مکعب مساوی است با مکعب طول ضلعش مساحت
حجم مخروط مضلع مساویست با حاصل ضرب مساحت قاعده
اش در ثلث ارتفاعش
مساحت حجم استوانه مساویست با حاصل ضرب سطح قاعده
اش در طول ارتفاعش مساحت حجم مخروط مستدیر مساویست
با حاصل ضرب سطح دایره قاعده اش در ثلث طول ارتفاعش
مساحت حجم مخروط مستدیر ناقص مساویست با مجموع دو سطح دو
قاعده اش با اضافه واسطه هندسی بین این دو قاعده و مجموع این
سه جمله ضرب شود در ثلث ارتفاعش

مساحت حجم کره مساوی است با حاصل ضرب سطح اطرافش
در ثلث نصف قطرش و بعبارت اخری مساوی است با حاصل
ضرب سطح آن در سدس تمام قطرش
و بالجمله چون سطح کره مساوی بود با مجذور قطرش در نسبت
محیط بقطر از این قرار حجم کره مساوی میشود با سدس مکعب
قطرش ۲۲/۷ یا در عدد ۳٫۱۴۱۵۹۲۶
دو جسم ممکن است متشابه باشند بی آنکه متساوی باشند و همین
حکم در اشکال مسطحه جاری است
دو شکل را در صورتی متساوی گوئیم که درست بر همدیگر منطبق
گردند و دو شکل را متشابه گوئیم در صورتیکه بیکوضع و صورت
باشند بی آنکه متساوی باشند مثل دو دایره که بدو نصف
قطر مختلف رسم شده باشند

نسبت محیط دو شکل متشابه مثل نسبت هر دو خط متناظر در آن
شکل است
و نسبت سطوح متشابهه بر نسبت مجذورات اضلاع متناظره
خود میباشند و نسبت حجم اجسام متشابه بر نسبت مکعبات
اضلاع متناظره خود میباشند
مثلاً نسبت محیط دو دایره بر نسبت طول دو قطر یا دو
شعاع خود میباشند
و سطوح دو دایره بر نسبت مجذور دو شعاع خود میباشند
و هکذا نسبت سطح دو کره و حجم دو کره بر نسبت مکعبات شعاع
خود میباشند و شرط تشابه
دو استوانه یا دو مخروط
این است که دو شعاع دو قاعده

انها بر نسبت دو ارتفاع انها باشد مساحت حجم پیپ

مساویست با سطح دایره

یا سطح بیضی قاعده اش با ضافه مضاعف سطح دایره

یا سطح بیضی و سطحش و این

مجموع ضرب شود در ثلث طولش

و همه گاه منظور حجم جوف پیپ باشد باید این ابعاد را از

درون پیپ اندازه گرفت تا سخن تخته جو بها جزو حساب نیاید

در تقدیر اوزان مطلقه اجسام از روی اوزان مخصوصه انها

ثقل هر جسم باین قسم حاصل شود که مساحت حجمش را ضرب

نمائیم در وزن مخصوصش

وزن مخصوص هر جسم عبارت است از نسبت وزن حجم معینی از ان

جسم بر وزن همان اندازه حجم از اب مقطر

چنانچه اگر بگوئیم که وزن مخصوص جسمی ۴ است باین معنی است

که حجم معینی از ان جسم مثلا کره مکعبش بحسب وزن چهار برابر

یک کره مکعب از اب مقطر میباشد

و اوزان مخصوصه اجسام را متقدمین از مهندسین در ایران

معلوم نموده اند ولیکن چندان دقیق نیست چنانچه در نصاب

آورده زر لکن الی حسنه

لهذا نتیجه تجربات حکمای فرنگستان را اینجا آوردیم که

کمال دقت در انها منظور شده و انها واحد حجم را سانتیمتر

مکعب یا دسیمتر مکعب گرفته اند و تعریف این دو اسم در اوایل

کتاب ذکر شده و در مثال مذکور چون یک دسیمتر مکعب از اب

مقطر یک کیلوگرم وزن دارد پس وزن جسم مذکور ۴ کیلوگرم میشود

جدول اوزان مخصوصهٔ اجسام

اجسام جامد		مایعه		دخانیه	
طلای خالص	۲۲٫۰۹۹۰	جیوه کوکرد	۱٫۸۲۵۹	هوا	۰٫۰۰۱۳
طلای احمر	۱۹٫۳۸۱۷	جیوه مشوره	۱٫۳۱۷۵	اسید کاربونیک	۰٫۰۰۲۰
جیوه	۱۵٫۵۹۸۵	آب دریا	۱٫۰۲۶۴	اکسیژن	۰٫۰۰۱۴
زیبق	۱۱٫۳۵۲۲	شیر	۱٫۰۳۰۰	ازوت	۰٫۰۰۱۲
مس	۱۰٫۷۷۴۴	روغن زیتون	۰٫۹۱۵۳	کاز چراغ	۰٫۰۰۰۶
آهن	۷٫۸۸۵	الکل	۰٫۷۹۲۰	هیدروژن	۰٫۰۰۰۹
قلع	۷٫۸۱۴۵	اتر	۰٫۷۱۵۵		
سرب	۷٫۸۸۰۵				
نقره	۱۰٫۴۷۲۲				
برنز	۸٫۷۷۰۹				
فولاد	۷٫۸۱۰۰				
چوب بلوط	۱٫۱۹۰۰				
چوب صنوبر	۰٫۵۵۰۰				
چوب بید	۰٫۷۲۴۰				

دلی غالب اوزان مخصوص را اختیار
بر وزن هوا نسبت دهند

در مساحت بعضی اشکال مرکبه اکم مفصل

کلوله های توپ را در قورخانه رسم نیست بی نظم بر روی هم بریزند بلکه باشکال مجسمه مخصوصه مانند مخروط مضلع اشکال انتظام بر روی هم دیگر بچینند اگرچه در این ترکیب کلوله ها مماس همدیگر میشوند ولی خلل و فرجی مابین انها باقی میماند و این ترکیب بیشتر محتاج میشویم تشخیص عدد انهاست نه حجم کلی که از ترکیب انها حاصل میشود چونکه کلوله از همه نوع بوده باشد حجم و وزنش از خارج معلوم است و بعد از انکه عدد کلوله ها بدست امد حجم و وزن کل انها مشخص میشود از روی اجزای مساحت و قاعده مثلثه معلوم میشود و چون فرض کنیم ع را عدد نقاطی که بر هر ضلع مرتب نموده ایم و هر کدام نمایش یک کلوله است عدد کل هر جزو

از روی این دستور استخراج میشود س ۱

سه = ½ ع (ع + ۱) (۱) وغیره ۱۵ ۱۰ ۶ ۳ ۱

این دستور مخصوص اعداد مثلثه است

اعداد مربع در س ۲ نموده شده و دستور آنها اینست سه = ع ع (۲)

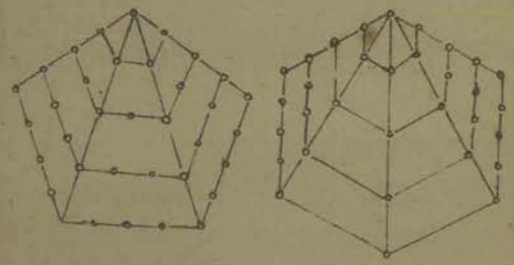
۱ ۴ ۹ ۱۶ ۲۵

و ع عبارت است از عدد نقاط ضلع هر مربع وغیره

ترتیب اعداد مخمسه در س ۳ نموده شود و دستور آنها این است

سه = ½ ع (۳ ع − ۱)

س ۳ س ۴



واعداد مسدس در س ۴ نموده شود و دستور آنها این است

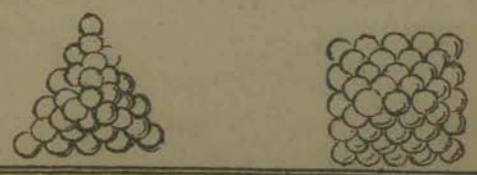
سه = ع (۲ ع − ۱)

و دستور کلی برای اعداد کثیر الاضلاع این است که در ذیل دیده میشود بنا بر آنکه م عدد اضلاع آن باشد و ع عدد کلوله های هر ضلع

سه = (م − ۲) ع ۲ − (م − ۴) ع / ۲

بعد از ترتیب این مقدمات هرگاه مطلوب عدد یک پرده از مخروط مثلث شکل باشد و دستور (۱) را باید اختیار نمود و آنجا ع عدد کلوله های هر ضلع است

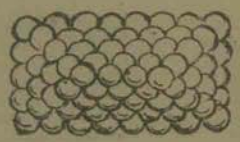
س ۵ س ۶



واگر مطلوب یک پرده مربع شکل باشد دستور (۲) را استعمال
کنند و هرگاه مطلوب کل عدد کلوله های یک مخروط مثلث شکل
باشد س عدد کلوله یک ضلع قاعده انواع فرض کنیم این دستور کار آید

(۳) $سه = \frac{1}{6} ع (ع+1)(ع+2)$

و در مخروط مربع القاعده س کل عدد
کلوله ها این است



س

(۴) $سه = \frac{1}{6} ع (ع+1)(2ع+1)$

و بالجمله اگر مخروط مربع القاعده باشد س که در ضلع قاعده اش ع
کلوله چیده باشند و منشوری بان ملحق شده باشد که بر خط ذوقائمش م
کلوله چیده باشند کل عدد کلوله های آن از روی این دستور استخراج شود

(۵) $سه = \frac{ع(ع+1)}{2} + [\frac{م+2}{3}(م+ع-1)]$

از روی این دستور معلوم میشود که کل عدد کلوله ها مساوی است

با عدد یک بدن مثلث شکل ضرب در ثلث مجموع سه خط
الراس متوازی آن

و چون در این دستور م را واحد فرض کنیم دستور (۳) بدست
میآید و عکس مسئله مذکوره این است که کلوله های چند
موجود داشته باشیم و بخواهیم انها را بیکی از اشکال
مذکوره ترتیب دهیم و مطلوب باشد عدد کلوله های
قاعده آن شکل در این صورت باز اه دستور (۱) مطلوب
مساوی است با جذر بزرگتر مجذور تامی که بکنجد در ۲ سه
و باز اه دستور (۴) ضلع بزرگتر تکعبی است که بکنجد در ۶

ضمیمه دوم

در حساب ارقام نجومی

منجمان نظر بسهولت
بعضی اعمال نجومیه حروف ابجد و هشت کانه را بترتیب

ذیل بجای ارقام حساب استعمال کنند و ترتیب حروف این است

ابجد هوز حطی کلمن سعفص قرشت

ثخذ ضظغ

از الف تا طا ارقام نه گانه احاد است و از یا تا صاد مراتب
عشرات است و از قاف تا ظا مراتب مات و غین واحد الف است
که یک هزار باشد و سایر اعداد را از انها ترکیب کنند و در کتب
هر رقم را بر ارقام مراتب سفلای خود مقدم دارند مثلا عدد
سیصد و هفتاد و چهار را چنین نویسند شعد
و تضاعیف الف را بر الف مقدم دارند مثلا سه هزار و
چهار صد و شصت و هشت را چنین نویسند جنستح
و در تحریرات هندسی و نجومی رسم چنین شده که جیم را
ناقص نویسند چنین ع و دال و ذال را چنین ء و ه

و ها را بصورت صفر هندسی نویسند چنین ه و کاف مفرد را چنین
ک و یاء مفرد را چنین ی و نون مفرد را چنین ن و سین
و صاد را خوات انها را چنین سه و شه و صه و ضه و با جیم
و زا و یا را بی نقطه نویسند و در نجوم بعدد درجات محیط
دایره اعداد مستعمله از شصت تجاوز نکنند و درجات چون
از سی ۳۰ تجاوز کند بر جی گیرند و بروج دوازده گانه را
ابتدا از حمل باین صورت نمایند

حمل ثور جوزا سرطان اسد سنبله

ا ح ء ه

میزان عقرب قوس جدی دلو حوت

و ر ح ط ی ک

و تقویم کوکبی همه گاه مثلا سه برج و چهارده درجه و بیست

کتابخانه خصوصی
غلامحسین - سرود

وهشت دقیقه باشد باین صورت بنمایند ح ه ط

وایام هفته را ابتداء از یکشنبه چنین

یکشنبه دوشنبه سه‌شنبه چهارشنبه پنجشنبه جمعه شنبه

ا ب ج د ه و ز

وعدد ایام ماه ابتدا از آبر و د تا ط وکط و ل و لا

وساعات و دقایق را نیز باین ارقام نویسند مثلا پانزده ساعت

وپنجاه وپنج دقیقه وبیست وهشت ثانیه را چنین نویسند ه نه ط

در حساب ارقام رومی

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX

۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI

۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲
XXVII	XXVIII	XXIX	XXX	XXXI	XXXII

۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷
XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII

۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲
XXXVIII	XXXIX	XXXX	XXXXI	XXXXII

۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷
XXXXIII	XXXXIV	XXXXV	XXXXVI	XXXXVII

۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵
XXXXVIII	XLIX	L	LI	LII	LIII	LIV	LV

۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳
LVI	LVII	LVIII	LIX	LX	LXI	LXII	LXIII

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
غلامحسین سرهنگ

۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰		
LXVI	LXVII	LXVIII	LXIX	LXX		
۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	
LXXI	LXXII	LXXIII	LXXIV	LXXV	LXXVI	
۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱		
LXXVII	LXXVIII	LXXIX	LXXX	LXXXI		
۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶		
LXXXII	LXXXIII	LXXXIV	LXXXV	LXXXVI		
۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	
LXXXVII	LXXXVIII	LXXXIX	XC	XCI	XCII	
۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
XCIII	XCIV	XCV	XCVI	XCVII	XCVIII	XCIX	C
۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰	۹۰۰	۱۰۰۰	۱۳۳۵
CC	CCC	CD	D	DC	DCC	DCCC	CM	M	MCCCXXXV

تمت الکتاب فی شهر محرم سنه ۱۳۳۵

کتابخانه مجلس شورای اسلامی
کتاب اهدائی
آقای محمد سرود
در ۱۳۶۲