

صاحب بزرگوار عاملی باشد که در اعداد مفروضه از دو حاصل ضرب چنین  
 عامتها مختلف کوچکترین مشترک مطلقاً است  
 مثال فرض میکنیم این اعداد را

$$b = 2^4 \times 3^2 \times 5^3 \times 13$$

$$c = 2^3 \times 3^4 \times 5^2 \times 19$$

$$d = 2^5 \times 3^3 \times 5 \times 11$$

و بنا بر فاصله مذکور معلوم میکنیم این صورت

$$m = 2^5 \times 3^4 \times 5^3 \times 13 \times 19 \times 11$$

برهان این اصل ضرب کوچکتر مضرب مشترک مطلوب است چه که بنا بر حکم ۹۶ اقلاً جامع  
 عالمها اول هر کدام از اعداد مفروضه باید در این مضرب مشترک موجود باشد و چنین است  
 حال ضرب تا آنجا نمایند هر کدام از این عالمها اول باید در این مضرب برابر باشد اقلاً  
 بنامیده که در هر کدام از اعداد مفروضه وارد نمایند را که برای این عامل قرار داده ایم  
 برابر است با بزرگترین نامیده که در اعداد مفروضه وارد پس آن حاصل ضرب مضرب  
 جمیع اعداد است بلکه کوچکتر مضرب مشترک آنهاست چونکه هر عامل را در حاصل ضرب  
 بشمار می آوریم که دو شرط مذکور اقتضا میگردند به بیشتر

۹۸ نتیجه اول هرگاه عدد قابل قسمت باشد در چند عدد هم

قابل قسمت میشود بر کوچکتر مضرب مشترک آنها چونکه بر مقصود و شرط این  
 هر عامل از کوچکتر مضرب تم باید موجود باشد در هر مضرب مشترک بنامیده که برابر باشد

اقلاً بنامیده که در م دارو (۹۶)

نتیجه هرگاه چند عدد نسبت بهم متباین باشند کوچکتر عددی که قابل

باشد برافقا حاصل ضرب با نفاست  
 چو که کو چکر مضرب با بد قابل منت باشد بر این حاصل ضرب و این پس ممکن نیست کو چکر باشد  
 از این حاصل

تیسر فاعده مشهور در بعضی کو چکر مضرب غیر از آنست که ذکر شد اینست که بمعمود عدد از عدد  
 مفروض را معلوم کرده یکی از این عدد را بر آن قسمت کرده خارج قسمت اول در عدد دیگر ضرب کنیم  
 و حاصل را با عدد سوم بسنجیم یعنی بزرگتر مقوم علیه مشترک این حاصل و این عدد معلوم کنیم و حاصل را  
 بر این قسمت کرده عدد سوم ضرب کنیم این دستور پیش رویم تا آخر چون فاعده سابعه  
 آسان تر نمود و اگر کفار کرده زبان این فاعده دوم چشم پیشیم (رجوع کنید به علم حساب و حساب  
 در بعضی بزرگتر مقوم علیه مشترک این چند عدد

۹۸ که فاعده جستجو میکنیم هیچ عاملهای اولی را که در اعداد مفروض مشترک باشند  
 و بر کدام را با کو چکر ننماید که در اعداد مفروض از دو حاصل ضرب این عاملها بزرگتر مقوم  
 علیه مشترک مطلوب است مثال فرض میکنیم  $۱۳۱ = ۲ \times ۱۱ \times ۵ \times ۱۹$   $۱۹۰ = ۲ \times ۵ \times ۱۹$   $۱۱ = ۲ \times ۵ \times ۱۱$   
 و موافق فاعده مذکور مجموع برابر است با  $۲ \times ۱۱ \times ۵$

برای آن بنا بر این هر مقوم علیه مشترک را عدد مفروض باید بر وفق شرط اول باشد  
 اولاً جمیع عاملها اول آن مقوم علیه باید در اعداد مفروض موجود باشند و مشترک باشند  
 در جمیع آن اعداد تا نماند هر عامل اولی از این مقوم علیه تا بجا نآورد کرده تا از هر نماند  
 که همین عامل در یکی هر کدام باشد از اعداد مفروض دارد و در عدد و این شرط موجود است  
 پس مقوم علیه مشترکی است از اعداد مفروض این و شرط کامل نبود اگر در ح عامل اولی  
 یافت نشد یا نماند عاملها اولش را بزرگتر حقاً می نمودیم پس بزرگتر مقوم علیه  
 مشترک است

## باب چهارم

در کورسها (درس ۱۱)

مقدرات اولیه در اندازه گرفتن مقادیر

44 در این اشاره شد که ابتدا ما فاصله عدد از تصویر چندین شیئی قیاسی و متجانس را  
که میخواهیم اجتماعشان بر معلوم مشخص کنیم مثل پست سر باز و پانزده سیب بعد معنی عدد را  
عمومیت داده است حالش نموده برای تشخیص اندازه جمیع مقادیر  
هر شیئی که افزایش نقصان در او ممکن باشد کمیت و مقدار او گویند مانند طولی و ششی از جنس  
و در علوم ریاضی میگویند فزاید مقدار که قابل تحدید و تشخیص است اندازه گرفتن باشند  
چون خواهیم گشتی را درست بشناسیم از روی وقت تصور کنیم باید آنرا با جسم مقداری دیگر  
که از نوع او باشد و پیش از وقت اکراهی از حالش دانسته باشیم و باید ملاحظه کنیم چون  
اندازه گرفتن آن مقدار گوئیم

مثال چون خواهیم طول دیوار را درست تصور کنیم فرض میگیریم در یک طرف دیوار یک طرف  
دیگر نیز تکیه نقل میکنیم هر چند ممکن باشد فرض میکنیم مشت مرتبه درست نقل شد بدون کم و زیاد  
در اینصورت میگوئیم طول دیوار مشت ذرع است پس هر کس ذرع را شناخته باشد طول دیوار را  
درست تصور میکند و بطور کلی واحد عبارت از طولی است که اختیار کرده باشیم تا بعد  
مشترک باشد برای مقادیر دیگر که از جنس آن واحد باشند (توضیح احدی چنانچه موافقت با  
آنچه در این ذکر شد)

در مثال مذکور ذرع را برای واحد طول اختیار نمودیم چنین است مضافاً در اوزان و قیاسات  
پس حاصل سنجیدن مقدار بو احد نوع خود عدد است بعد بیان میشود چنانچه در مثال بیان  
عدد مشت بکار آمد در بیان حاصل سنجیدن طول دیوار به ذرع که واحد طول است

هرگاه مقدار درست مرکب باشد از مکرر خود واحد بعد صحیح بیان میشود مثل پست قران پنجم  
 ذرع و دو اندازه سبب

ولی ممکن است اتفاق افتد که مقدار مرکب باشد از عدد اعداد چند با صافه خرد که کوچکتر از واحد  
 که باید اندازه گرفت و با در ضمن اندازه گرفتن معلوم شود که آن مقدار کوچکتر از واحد است که  
 اختیار شده در آن صورت در اعداد ۲ و ۳ و ۴ ..... جزو مساوی قیمت میکنند مقدار را  
 که کوچکتر از واحد بود با یکی از این سه اندازه بگیریم پس اگر مقدار درست برابر یکی از این  
 اجزای باشد یا تکرار چند حاصل شود به گویان میشود ۱۵۰

و با بجز ممکن است چنین اتفاق افتد که مقدار متعلق بچند ادم از این دو حالت نباشد و مساوی  
 از روی واحد اصلی یا از روی قسمتی از آن اندازه گرفت در صورت آن مقدار را نسبت به این  
 واحد اصم کوئیم و میتوان آنرا با این واحد حقوق اندازه گرفت بلکه باید بتقریب گفتا کرد

در شرح کسور تقرب رف

۱۵۰ تعریف چون واحد را بعد از اجزاء مساوی به قیمت کنیم و یکی  
 از این اجزاء با چند جزو اعداد اختیار کنیم حاصل را کسر کوئیم  
 و عدد کسر عددی باشد مرکب از صحیح و کسر و آنرا صحیح مع کسر نیز گویند

۱۵۱ کسر به عدد نموده میشود که با صحیح یکی را تخرج گویند و از آن معلوم میشود که واحد صحیح چند  
 جزو مساوی قیمت شده دیگر اصویرت کسر و از آن معلوم میشود که در ترکیب کسر چند جزو را  
 اختیار شده

مثال فرض کنیم واحد را بر سه جزو مساوی قیمت نموده باشیم و کسر و آنرا برای ترکیب  
 کسرهاستار کرده باشیم پس تخرج بگیریم ۵ است و صورتش ۳

۱۵۲ در خواندن کسر فاعده است که اول صورت آن لفظ کنیم و بعد تخرج را و در آخر

کلام باینکه را می کنیم مثال کرد کور را باید سه هم باشد یک خواند اول ازین قاعده که  
 باید کور بود استثنای نمود و عوض اوم و سوم و غیره نصف است ربع و شش و هشت  
 و تسع و دهن ربع و شش گفت

۱۵۳ در نوشتن کسر قاعده است که اول صورت را می بیند بقاصه خطی افقی درش  
 مخرج را مثال شمس را بنصورت بسوییم  $\frac{۳}{۵}$  و گاه بنصورت  $\frac{۲}{۵}$   
 و هر گاه بخواییم عدد را در بار چند فرست کنیم یکمزدش مطلوب باشد در هر حرف  
 م را در بدنه ای مخرج قرار میدسیم مثلا با تریه یک ششی را چنین مینویسیم ۱۵

۱۵۴ میتوان کرد از خارج قسمت انشا از نفیم صورت به مخرج  
 مثال  $\frac{۳}{۵}$  خارج قسمت ۳ است بر ۵ زیرا که  $۳ \times ۵ = ۱۵$  و حقیقت بر ۵  
 ۳ ضریب است ۲ برابر ۳ آن است ۶ چونکه ۵ ضریب برابر است با ۱۰  
 و ۵ برابر ۳ است ۲ برابر ۵

و بطریق ذیل نیز ثابت شود  $\frac{۳}{۵}$  خارج قسمت ۲ است بر ۵ باینست و این  
 باینست آحاد ۱ + ۱ + ۱ و بعد از جمع این شش واحد حاصل کرد  $\frac{۳}{۵}$  است

۱۵۵ چون عدد صحیح را بر عدد صحیح دیگر قسمت کنیم و چیزی باقی ماند باید که  
 انمام عمل بر جزو صحیح خارج قسمت کنیم اضافه نمود که صورتش باقی قسمت با  
 و مخرجش مفسوم علیه

مثال در تقسیم ۴۳۲ بر ۱۵ خارج قسمت صحیح ۲۸ است و باقی ۱۲ است میتوان  
 که خارج قسمت ۴۳۲ بر ۱۵ عبارت است از پانزده یک  $\frac{۳۹}{۱۰}$   
 و چون  $۱۲ + ۱۵ \times ۲۸ = ۴۳۲$  پانزده یک ۱۵ برابر ۲۸ یعنی ۴۲۰ است  
 و باقی مانده که ۱۲ جزو ۱۲ است و آن عمل است از پانزده یک هر کدام از ۱۲ واحد

که با هم یک جمع شوند چون پزده یک است این است  $\frac{1}{15}$  و تکرار ۱۲ مرتبه  $\frac{1}{15}$   
چنین شود  $\frac{12}{15}$  باید از ۲۸ افزود و نتیجه  $\frac{12}{15} + 28$  تمام خارج قسمت  
۴۳۲ است بر ۱۵

۴ ۱۵۵ هر کس بزرگتر از واحد از جمله کسرها کوئیم  
مقدار کسرها کوچکتر از واحد است یا برابر واحد یا بزرگتر از واحد حسب آنکه صورتش کوچکتر از مخرج باشد  
یا برابر مخرج یا بزرگتر از مخرج

ولی در اعمال کسرها مثلانی منظور میشود ما بین کسرها خاص که کسرها که عدد کسری خواندیم  
۴ ۱۵۷ مینویسیم این عدد کسری  $\frac{12}{15} + 28$  جمله کسری بنویسید کسرها و آن  
محل را بنویسید کوئیم

پس کوئیم چون هر واحد برابر است با ۱۵ پزدهم ۲۸ واحد معادل شود با ۲۸ برابر  
۱۵ پزدهم یعنی با ۴۲۰ پزدهم و ۴۲۰ پزدهم ضافه ۱۲ پزدهم برابر است  
۴۳۲ پزدهم  $28 + \frac{12}{15} = \frac{432}{15}$

۴ پس این عدد کلیه نتیجه میشود در بنویسید عدد صحیح با کسرها باید ضرب نمود در مخرج هر کسری  
مخرج کسرها در حاصل صورت کسرها اضافه نمود و مخرج کسرها مخرج حاصل جمع  
در ارداد

۴ ۱۵۸ و در دفع یعنی استخراج کسرها از جمله کسرها مانند  $\frac{28}{9}$   
چون هر واحد برابر است با ۹ نم عدد واحد که در ۲۸ نم موجود است برابر شود با عدد  
مسانی که در ۲۸ نم ۹ نم مندرج میشود در ۲۸ عدد ۹ نم مرتبه مندرج میشود و باقی ماند  
۳ پس در ۲۸ نم ۵ مرتبه ۹ نم موجود است یعنی ۵ واحد صحیح با ضافه ۳ نم

$$\frac{۳۸}{۴} = ۵ + \frac{۲}{۴}$$

فاعده در دفع کسر با این صورت و این مخرج صحت نمود و خارج فن من عدد که  
 اطاقی است که در جمله کسری صدها و با عدد صحیح صحت کنیم که هر که  
 صورتش باقی مانده باشد و مخرجش مضموم علیه \*  
 ۴ در اصول خواص کسور

۱۰۹ اصل هرگاه صورت کسر را تعدد او مراتب بزرگ با کوچک نماید  
 خود کسر به همان عدد مراتب بزرگ با کوچک میشود

مثال اول چون صورت این کسر  $\frac{۳}{۵}$  در ۴ ضرب کنیم حاصل  $\frac{۱۲}{۲۰}$  چهار برابر  
 $\frac{۳}{۵}$  می شود زیرا که این دو کسر از یک جزء شخص واحد است و عدد مراتب این جزو  
 $\frac{۱۲}{۲۰}$  چهار برابر عدد مراتب است که در  $\frac{۳}{۵}$  تکرار شده

مثال دوم هرگاه صورت کسر  $\frac{۳}{۱۱}$  را بر ۳ تقسیم کنیم خارج صحت  $\frac{۱}{۱۱}$  میشود و ظاهر است  
 که تعداد این کسرهاست  $\frac{۳}{۱۱}$  است

۱۱۰ اصل هرگاه مخرج کسری را مراتب چند بزرگ با کوچک کنیم مقدار آن کسر  
 مراتب کوچک بزرگ شود

مثال اول  $\frac{۱}{۱۰}$  چهار مرتبه بزرگتر است از  $\frac{۱}{۴۰}$  و عبارت دیگری یک خمس حاصل است  
 زیرا که بیستم جزو است و این طور حاصل شود که واحد را اول بر ۵ فرود می آوریم بیستم  
 واحد شود و چون که از این بیست واحد در واحد چهارده صحت عدد موجود است

مثال دوم کسر  $\frac{۳}{۱۰}$  چهار مرتبه بزرگتر است از  $\frac{۳}{۴۰}$  و عبارت امری  $\frac{۳}{۱۰}$  در اول است  
 با چهار برابر  $\frac{۳}{۴۰}$  چنانکه  $\frac{۱}{۱۰}$  مساوی است  $\frac{۱}{۴۰}$  (مثال اول) پس  $\frac{۳}{۱۰}$  مساوی

میشود ۳ برابر  $\frac{۳}{۴۰}$  بیستم با ۱۲ برابر  $\frac{۳}{۴۰}$  بیستم (چونکه ۳ برابر ۱۲ = ۳ برابر ۳)

باید در این کسرها  
 مخرج را با هم  
 مساوی کنیم  
 تا بتوانیم  
 مقادیر را  
 مقایسه کنیم

مثال سوم کسر  $\frac{۳}{۱۱}$  سه مرتبه کوچکتر است از  $\frac{۱}{۳}$  و عبارت اقوی  $\frac{۱}{۳}$  سه برابر  $\frac{۳}{۱۱}$  است  
و این نیز بطریق مثال دوم ثابت شود

۱۱۱  $\frac{۱}{۳}$  چون هر دو جمله کسر  $\frac{۱}{۳}$  و  $\frac{۳}{۱۱}$  عدد ضرب کنیم مقدار آن کسر می کند  
مثال  $\frac{۳ \times ۳}{۱۱ \times ۳} = \frac{۳}{۱۱}$  یا  $\frac{۳}{۱۱} = \frac{۳}{۱۱}$  چونکه (بنابر مثال اول نیز سابق)  
۸ هتم مساوی است با ۱۲ سی دوم پس ۳ هتم مساوی می شود با ۲ برابر ۱۲ سی دوم یعنی  
۱۲ سی دوم

مثال ۱۱۲ دوم چون دو جمله این کسر  $\frac{۱}{۳}$  بر ۳ قسمت کنیم کسر خارج قسمت  $\frac{۱}{۹}$  مساوی  
با کسر اول و بیش است که خود کوچکتر است بیکیم که هتم مساوی است با ۲ هجم پس  
 $\frac{۱}{۹}$  مساوی می شود با ۵ برابر ۲ هجم یعنی با ۱۰ هجم

۱۱۲ ایا میتوان بود و جمله کسر عدد افزود یا از او عدد بکاسته انکه در  
مقدارش تغییر عارض شود جواب چنین عمل صحیح نیست و بر منعلم است اثبات  
این حکم که

اگر کسر مفروض کوچکتر از واحد باشد با افزایش عدد بزرگ می شود و اگر بزرگتر  
از واحد باشد حکم بعکس است

در تجویل کسر بصورت ساده تر و ساده تر صورتی که ممکن باشد  
و دیگر ذکر می آریم غیر ممکن است تجویل در سن (۱)

۱۱۳ ساده و مختصر نمودن کسر عبارت است از این است که بدین کنیم او را بکسر  
که از جیب مقدار معادله اش باشد و جمله اش کوچکتر باشد از جمله آن  
راه این کار آنست که در جمله کسر را قسمت کنیم بر مفهوم علیه ای مشترکی که داشته باشد

مثال کسر  $\frac{۲۱۰}{۳۵۲}$  است و این صورتیست حاصل می شود  $\frac{۲۱۰}{۳۵۲} = \frac{۱۰۵}{۱۷۶} = \frac{۳۵}{۵۸} = \frac{۵}{۸}$



دو جمله کسر مفروض برابر ۲ قسمت کنیم و دو جمله خارج را برابر ۲ و با بجز دو جمله خارج ثانی را برابر ۷  
 ۱۱۴ کسر را غیر ممکن التحویل کنیم با مخرج بساده فرمودن خود هر کاه بسدل شود  
 بکسر معادل خود که دو جمله اش کوچکتر باشند

۱۱۵ قضیه هر کاه دو جمله کسری نسبت بهم تباین باشد بر کسری دیگر که معادل او باشد دو جمله اش  
 حاصل ضرب دو جمله کسرا بسند در عدد مفروضی

مثال در  $\frac{5}{7}$  که دو جمله اش تباین باشند فرض میکنیم  $\frac{5}{7} = \frac{20}{28}$  چون  
 دو کسرا یک مخرج بخوبل کنیم باید و صورت آنها برابر شوند اول حسن میشود

$$\frac{20 \times 7}{28 \times 7} = \frac{5 \times 28}{7 \times 28}$$

و ظاهر است که بعد از این مساوی میشود (د)  $20 \times 7 = 5 \times 28$  حال  
 حال ۵ چون عا دکنده است حاصل دوم را عا دکنند حاصل  $20 \times 7$  را که معادل او است

و چون نسبت به ۷ تباین است عا دکنند حاصل دوم  $20$  را  $28$  و در حقیقت  
 $20 = 5 \times 4$  و چون در وی (د)  $20$  را بدل کنیم به  $5 \times 4$  حسن میشود

$5 \times 4 \times 7 = 5 \times 28$  و چون در جزو را بر ۵ قسمت کنیم  $28 = 7 \times 4$   
 پس معلوم شد که  $20$  و  $28$  دو حاصل ضربند از ۵ و ۷ در عدد ۴ ضربا مطلوب است

۱۱۶ شح هر کاه دو جمله کسر متباین باشند کسر غیر ممکن التحویل است  
 مثال  $\frac{5}{7}$  هر کسر که معال باشد  $\frac{5}{7}$  دو جمله اش مضربند از ۵ و ۷

پس ممکن نیست که کوچکتر باشد از ۵ و ۷ و چون دو جمله کسر معادل او  $\frac{5}{7}$  کوچکترند  
 از ۵ و ۷ این کسر غیر ممکن التحویل است فو مطلوب است آنچه ذکر شد این قاعده است بنا بر این

۱۱۷ قاعده در تحویل کسر بساده تر صورت خود با معلوم کرد بزرگترین مقوم علیه  
 مشترک با مخرج دو جمله آنرا د این دو جمله را بر آن قسمت کرد

در حقیقت بعد از آنکه دو جمله کسر بر بزرگترین مقوم علیه مشترک خود تقسیم شد و خارج حقیقت

بنابین می شود  $\frac{۷}{۱۰}$  و بنا بر حکم سابق کسری که از آن در ترکیب شود غیر ممکن التحویل است  
مثال در کسر  $\frac{۲۱۰}{۳۵۶}$  نیز که مقوم علیه مشترک این دو جمله ۴۲ است و چون  
۲۱۰ و ۳۵۶ را بر ۴۲ قسمت کنیم این دو خارج قسمت ۵ و ۸ می شود پس معلوم شد  
که چون  $\frac{۲۱۰}{۳۵۶}$  را غیر ممکن التحویل نمانیم کسر  $\frac{۵}{۸}$  می شود \*

۱۱۸ قضیه هرگاه کسر معادل باشد با کسر غیر ممکن التحویل و جمله آن حاصل  
ضرب دو جمله این کسر است و عدد شخصی

در حقیقت ظاهر است که دو جمله کسر غیر ممکن التحویل بنابین میباشند پس بنا بر این حکم مذکور  
صحیح است

۱۱۹ آنچه هرگاه دو کسر غیر ممکن التحویل با هم معادل شوند باید همگام آنها نظیر نظیر مساوی باشند  
فرض میکنیم  $\frac{۵}{۷}$  و  $\frac{۲}{۳}$  دو کسر غیر ممکن التحویل اند چون کسر  $\frac{۵}{۷}$  معادل  
با کسر غیر ممکن التحویل  $\frac{۵}{۷}$  بنابین  $۵ \times م = ۷ \times ب$  و  $۷ = ۷ \times م$  عدد

صحیح فرضی است  
ولی بفرض باید  $۱ = م$  چونکه  $\frac{۲}{۳}$  غیر ممکن التحویل است با  $۷$  باید بنابین  
نتیجه هرگاه دو کسر همگامی را تحویل کنیم بنامه بر صورت خود دو کسر غیر  
ممکن التحویل نتیجه یک کسر مشخص خواهد بود و عبارت از کسر باجهت  
تحویل بصورت ساده تر خود نامائیم نتیجه عمل کسر غیر ممکن التحویل مشخص خواهد شد

۱۲۰ نتیجه چون خواهیم کسری چند معادل کسر مفروضی است و بریم قاعده است  
که اول کسر مفروض را غیر ممکن التحویل نمانیم و بعد دو جمله را بر قریب ضرب کنیم در اعداد

۱۲۱  
۱۲۰  
۱۱۹  
۱۱۸

۱۲۱  
۱۲۰  
۱۱۹  
۱۱۸

۳۵  
۲۸

۳۵  
۲۸

در تحویل کسور مخیر مشترک

۱۲۱ هرگاه که چند صاحب یک مخیر باشد یک نظر بتوان کسر بر کسر را از کسور مخیر تحویل داد و همچنین آنها را جمع نمود و بعضی را از دیگر تقریق کرد پس مفید است و این قاعده بر تحویل کسور

یکت مخیر  
تحویل کسور یک مخیر این است که بدست آوریم کسور دیگر معادل آن  
بر وجهی که جمیع صاحب یک مخیر باشند

قاعده در تحویل کسور یک مخیر همین قدر کافی است که ضرب کنیم  
دو جمله هر کس را در حاصل ضرب مخارج سایر کسور

مثال در کسور  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{3}{5}$  و  $\frac{4}{11}$

دو جمله ۳ و ۲ از کسر اول را ضرب کنیم در حاصل ضرب سایر مخارج یعنی  $4 \times 5 \times 11 = 220$

$\frac{2}{3} = \frac{2 \times (4 \times 5 \times 11)}{3 \times (4 \times 5 \times 11)} = \frac{440}{1650}$	و نسبت به $\frac{3}{5}$ نیز و همچنین و بسبب
$\frac{3}{5} = \frac{3 \times (2 \times 4 \times 11)}{5 \times (2 \times 4 \times 11)} = \frac{726}{1650}$	
$\frac{4}{11} = \frac{4 \times (3 \times 2 \times 5)}{11 \times (3 \times 2 \times 5)} = \frac{220}{1650}$	
$\frac{2}{3} = \frac{2 \times (4 \times 5 \times 11)}{3 \times (4 \times 5 \times 11)} = \frac{440}{1650}$	
$\frac{3}{5} = \frac{3 \times (2 \times 4 \times 11)}{5 \times (2 \times 4 \times 11)} = \frac{726}{1650}$	

چون راین قاعده وقت کنیم معلوم شود که مقدار هر کسری تغییر نکرده زیرا که هر دو جمله آن  
در یک عدد ضرب شده و ظاهر است که جمیع آن کسور صاحب یکت مخیر میشوند چونکه در این  
عمل هر مخیر جدید حاصل ضرب جمیع مخارج کسور مفروضه است بی ترتیب ضرب این  
مخارج در کسور مختلف است

بنابین بعد از آنکه قاعده را در کسر اول جاری نمودیم مخیر مشترک است می آید آنوقت  
میتوان نامه عمل را بدست آورد و تمام کرد در تحویل  $\frac{2}{3}$  عوض آنکه حاصل ضرب

۳۵  
۲۸

۳۵  
۲۸

مخرج مشترک می توان پنج مشترک متباین را که ۲۰ باشد قسمت نمود بر مخرج ۱۰۰ از کسر  $\frac{۳}{۱۰}$  و بعد دو جمله این کسر را ضرب نمود در خارج قسمت ۱۸۰ و از این قرائن ظاهر است که مخرج کسر جدید معادل  $\frac{۳۶۰}{۱۰}$  بعینه ۳۶ است از همین دستار می توان سایر کسور را محول نمود و علاوه بر این قاعده در تعیین مخرج مشترک چندین کسر قواعد دیگر نیز وضع شده است  
**۱۲۲** هر عددی که قابل قسمت باشد بر مخارج کسور مفروضه عبارات مضرب مخارج باشد می توان آن را مخرج مشترک آن کسور قرار داد و بدین روش ذیل رفتار نمود

مضرب مشترک را بر مخرج کسور اول قسمت میکنیم و دو جمله کسر را در خارج قسمت صحیح ضرب میکنیم و بعد در سایر کسور نیز به همین عمل ارجاع می نمایم

مثال  $\frac{۲}{۳}$  ،  $\frac{۳}{۴}$  ،  $\frac{۴}{۵}$  ،  $\frac{۱۱}{۱۲}$

چون ۶۰ قابل قسمت است بر جمیع مخارج آزا برابر ۳ تقسیم میکنیم خارج قسمت ۲۰ است و دو جمله  $\frac{۲}{۳}$  را در ۲۰ ضرب میکنیم حاصل میشود کسر  $\frac{۴۰}{۳۰}$  که معادل است با  $\frac{۴}{۳}$  و بعد ۶۰ را بر ۴ قسمت میکنیم دو جمله  $\frac{۳}{۴}$  را در خارج قسمت ۱۵ ضرب میکنیم حاصل میشود  $\frac{۴۵}{۶۰}$  که معادل است با  $\frac{۳}{۴}$  همچنین  $\frac{۶۰}{۵} = ۱۲$  پس  $\frac{۴۰}{۵} = \frac{۴ \times ۱۲}{۵ \times ۱۲} = \frac{۴۸}{۶۰}$

و با جمله ۵  $\frac{۶۰}{۱۲} = \frac{۵ \times ۵}{۱۲ \times ۵} = \frac{۵۵}{۶۰}$  و  $\frac{۱۱}{۱۲} = \frac{۱۱ \times ۵}{۱۲ \times ۵} = \frac{۵۵}{۶۰}$

بنابراین قاعده مفید را کوی تغییر نگیرد و علاوه بر آن مضرب مشترک مخرج مشترک کسور مفروضه شده چونکه در هر عمل مقوم علقی که مخرج کسور مفروضه است ضرب میکنیم در خارج قسمتی و حاصل نسبت مساوی میشود با مقوم که در همه مضرب مشترک است

ممکن است چنین اتفاقی افتد که بزرگترین مخرج کسور مضرب سایر مخارج باشد پس و بعینه مخرج مشترک خواهد شد

و نیز اتفاق یافت که مخرج قابل ضرب باشد بر بعضی از مخارج کسور و در بعضی  
 چنانچه در مثال ۱۲ قابل ضرب است بر ۳ و بر ۴ دون ۵ در این صورت  
 کافی باشد عدد مشخص کنیم که مضرب شود ۱۲ و سایر مخارجی که او را  
 قادر نکند و معلوم است که چنین عدد قابل ضرب باشد بر جمع مخارج  
 و چون این است ۵ مضرب مشترک آن است که سابق گرفتیم  $5 \times 12 = 60$   
 در تجویل کسور بگو چگونگی مخرج مشترک

**۱۲۳** قاعده در تجویل کسور بگو چگونگی مخرج مشترک باید اولی را  
 بکسور غیر ممکن التجویل نمود و بعد کوچکترین عدد مشخص کرد که قابل  
 ضرب باشد بر مخارج این کسور ۹۷ چنین عدد کوچکترین مشترک مطلوب است  
 پس بدست آوردن ما بقی عمل را باید با انجام رسانید

مثال  $\frac{2}{5} \text{ و } \frac{3}{10} \text{ و } \frac{1}{15} \text{ و } \frac{4}{10}$  این کسور خود غیر ممکن  
 و گردنی است اول تجویل کنیم و معلوم است که هر مخرج مشترکی از کسور مفروض مضرب  
 از مخارج کسور فی حقیقت فرض میکنیم که آن کسور به مخرج مشترک تجویل شده باشند پس در جمله  
 جدید که جانشین کسور غیر ممکن التجویل  $\frac{2}{5}$  باشد حاصل ضرب ۵ و ۷ است و یک عدد است  
 و از این دست در مخرج آن کسور یعنی مخرج مشترک مذکور مضرب ۷ است همین جهت ثابت شود  
 که آن مخرج مضرب ۳ و ۴ و غیره است حاصل آنکه مضرب مشترک مخارج مذکور است پس مخرج  
 مشترک خود را ممکن است اختیار کنیم ضرباً بین مضربهای مشترک این مخارج و هر مضرب را  
 بی تفاوتی میتوان اختیار نمود ۱۲۳ ولی اگر مطلوب کوچکتر مخرج مشترک باشد ظاهر  
 که باید کوچکترین مضرب مشترک را اختیار کرد  
 و صورت عمل در کسور مفروض این است

	$\frac{5}{7}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{14}$	$\frac{17}{21}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{10}$
$\cdot \text{م} = ۲۰۳۰۵۰۷$	$\cdot ۷$	$۳$	$۲ \times ۳$	$۲^۲$	$۲$	$۲ \times ۵$
$\text{ر} = ۴۲۰$	$۶۰$	$۱۴۰$	$۲۵$	$۱۰۵$	$۲۱۰$	$۴۲$
	$۳۰۰$	$۲۱۰$	$۲۴۵$	$۳۱۵$	$۲۱۰$	$۳۷۸$
	$۴۲۰$	$۲۲۰$	$۴۲۰$	$۴۲۰$	$۴۲۰$	$۴۲۰$

مخارج را بعد از تفصیل بیا همگیا اول سخت کسور نوشتم و چون کوچکترین مضرب مشترک  $۴۲۰$  است قیمت نمودیم آنرا از ترتیب بر مخارج کسور این قیمت هم بطریق رسمی ممکن است در هم تفصیل بیا همگیا اول هر مخارج قیمت را از بر مخرج بظرف خود نوشتیم و ضرب نمودیم در صورت کسر بظرف و آن را صورت کسر قرار دادیم و محض مضرب  $۴۲۰$  است

سؤال آیا قبل از معلوم کردن کوچکترین مضرب مشترک که مخارج مشترک باشد تبدیل کسور مفروض یکسور غیر ممکن التحویل از شروط و لوازم عمل است  
جواب بلی اگر نخواهیم خاطر جمع و مطمئن بشیم از اینکه حاصل عمل کوچکترین مخارج مشترک ممکن باید البته عمل تبدیل را مقدم داشت

و برای اثبات این حکم کسور غیر ممکن التحویل سابق را اینجا نقل کنیم

$$\frac{9}{10} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{3}{12} \quad \frac{7}{14} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{5}{7}$$

و دو وجه یکی از آنها را ضرب کنیم در عامل اولی که خارج باشد از مخارج این کسور مثلاً  $\frac{۳}{۴}$  در  $\frac{۳۹}{۵۲}$  ضرب میکنیم و حاصل شود کسر  $\frac{۳۹}{۵۲}$

فرض میکنیم که علی الاتفاق این کسور را از ما خواسته باشند یک مخارج تخریب کنیم

$$\frac{9}{10} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{39}{52} \quad \frac{7}{14} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{5}{7}$$

وظاهر است که اگر بدون تخریب کسور کوچکترین مضرب مشترک این مخارج ثانوی را بکنیم







صورت عمل حسن است

۳۶	۱۱
۳۳	۱۲
۲۵	۵

باقی مانده . . . . . ۳۶ / ۱۳

۱۳۵ چون خواهم عدد کسری را از عدد کسری دیگر تقرب کنیم باید کسر عد  
کوچکتر را از کسر عدد بزرگتر موضوع کرد و صحیح اول را از صحیح دوم پس ترکیب کنیم  
بنیجه مطلوبت

ممكن است تفاوتی باشد که کسر عدد اول بزرگتر باشد از کسر عدد دوم و اینصورت  
واحدها بر کسر کوچکتر اضافه کنیم ولی بعد از پنجپس با مخرج مشترک و تقرب بین آنها  
داریم و چون بر سهیم بنظر بین اعداد صحیحی که با کسر بودند باید واحدها بر عدد صحیح  
مفروضه اضافه نمود و با از صحیح مفروضه کاسیت

و از اینجا معلوم شد در العمل وقتی که مفروضه عدد صحیح باشد

مثال سوم	مثال دوم	مثال اول
۳۷ ۵/۵	۳۱ ۲۷ ۱۸ ۶۳	۱۹ ۳/۴ ۹/۱۲
۱۳ ۳/۵	۱۷ ۷ ۹ ۴۹ ۶۳	۸ ۲/۳ ۸/۱۲
۲۳ ۲ ۵	۱۳ ۳۲/۶۳	۱۱ ۱/۱۲

در مثال دوم ۸۱ حاصل جمع ۶۳ جزو است با واحد که بر کسر ۱۸/۶۳ اضافه کرده ایم  
حالا این نسیم حاصل شود که دو عدد مجاور ۱۸ و ۶۳ را با هم یک جمع کنیم

در ضرب کسور

۱۳۱ ضرب عدد صحیح در کسر علی است که بان عمل با هم عددی که مؤلف  
از عدد مفروض همان طور که کسر و بیخه مؤلف شد است از واحد

شال چون  $\frac{۱}{۲}$  مولف است از سه برابر خمس احد حاصل ضرب عدد شال ۵۴ در  $\frac{۱}{۲}$

مولف خواهد بود از سه برابر خمس این عدد ۵۴

پس ضرب ۵۴ در  $\frac{۱}{۲}$  عبارت نشاء و مشخص کردن  $\frac{۱}{۲}$  عدد ۵۴

پس میان ضرب که در این سخن تعریف نمود

ضرب عدد صحیح در کسر عبارت از اینست که بعد از امرات حصه صحیح مشخص

اوان عدد را تکرار کنیم

۱۳۲ در ضرب کسور نظر بگیریم یکی از دو عامل هر دو کسر باشند یا عدد کسری باشد

حالت اول ضرب کسرهاست در عدد صحیح

قاعده در ضرب کسر در عدد صحیح ضرب کنند صورت کسر را در اوان عدد صحیح

حاصل را بعینه مخرج کسر قرار دهند

شال ضرب  $\frac{۱}{۲}$  در ۵

چون مضروب در عدد صحیح است بنا بر تعریف  $\frac{۱}{۲}$  حاصل ضرب باید مولف شود از پنج برابر

$\frac{۱}{۲}$  پس موافق قاعده جمع حاصل ضرب مساوی است این حاصل جمع

$\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲}$  یعنی  $\frac{۵}{۲}$  و این موافق شد با قاعده

هر گاه مخرج کسر مفروض قابل قسمت باشد بر عدد صحیح میتوان حاصل ضرب را محض نمود

زیرا که بنا بر قاعده سابق چون کسر را در عدد صحیح ضرب کنیم مقدارش همان عدد

مرات بزرگ میشود و همین حاصل بست می آید اگر مخرجش را بر این عدد صحیح قسمت کنیم

مشروط بر آنکه بدون باقی باشد  $\frac{۱}{۲}$  شال حاصل ضرب  $\frac{۱}{۲}$  در ۴ مساوی

$\frac{۲}{۲}$  و اگر این حاصل را  $\frac{۲}{۲}$  محض کنیم باز همان نتیجه بست می آید

حالت دوم ضرب عدد صحیح است در کسر

۵ قاعده در ضرب عدد صحیح دو کسر باید صحیح زاد و صورت کسر ضرب  
 نمود و مخرجش را همان مخرج کسر فراداد مثال بخوابیم ضرب کنیم ۵ را در  $\frac{۱}{۴}$   
 بنا بر تعریف مابین چون  $\frac{۱}{۴}$  مولف است از هفت برابرش واحد حاصل ضرب مطلوب  
 مولف بشود از هفت برابرش ۵ و چون نفع ۵ این است  $\frac{۵}{۴}$  و هفت برابر  
 آن نفع یعنی حاصل ضرب مطلوب این شود  $\frac{۵ \times ۷}{۴}$  بنا بر این  $\frac{۵ \times ۷}{۴} = ۵ \times \frac{۷}{۴}$   
 بقیه چون  $\frac{۷ \times ۵}{۴} = \frac{۷}{۴} \times ۵$  و  $\frac{۵ \times ۷}{۴} = ۵ \times \frac{۷}{۴}$  و دو حاصل دو کسر متساوی  
 پس  $\frac{۷}{۴} \times ۵ = ۵ \times \frac{۷}{۴}$  پس در دو حالت مذکور ضرب میتوان ترتیب عاملها را  
 تغییر داد بی آنکه نتیجه در حاصل ضرب غایب شود بنا بر این اگر در حالت دوم مخرج کسر  
 قابل قسمت باشد بر عدد صحیح میتوان مثل حالت اول کسر حاصل ضرب را مختصر نمود و موازی دست  
 کلی ذیل نیز ان کسر مختصر شود

۶ بعد از اتمام هر عمل که تعلق داشته باشد بکسور بهتر است که نتیجه را مختصراً  
 صورتی که ممکن باشد بنویسند و باز بگویم که باید انوقت کسر را دفع نموده و  
 خارج نمود

۷ حالت سوم ضرب کسرهاست در کسر

قاعده در ضرب کسرها دو کسر دیگر باید دو صورت کسرها جدا گانه در هم ضرب  
 کرده صورت جدید فراداد و دو مخرج را جدا گانه ضرب نموده مخرج جدید

مثال بخوابیم ضرب کنیم  $\frac{۱}{۴}$  را در  $\frac{۱}{۵}$

باید عددی مشخص نمود که مولف شود از  $\frac{۱}{۴}$  همان طور که  $\frac{۱}{۵}$  مولف  
 از واحد چون  $\frac{۱}{۵}$  مولف است از سه برابرش واحد حاصل ضرب مولف  
 میشود از سه برابرش  $\frac{۱}{۵}$  و  $\frac{۱}{۴}$  عددی است پنج مرتبه کوچکتر از  $\frac{۱}{۴}$

در این کتاب

یعنی بنا بر حکم اول مساوی است با  $\frac{۷}{۸ \times ۵}$  و برابر با این جنس یعنی حاصل ضرب  
مطلوب بنا بر حالت اول چنین است

$$\frac{۷}{۸ \times ۵} \times ۳ = \frac{۷ \times ۳}{۸ \times ۵}$$

حال چون این حاصل را بدو کسر مفروض پنجم معلوم میشود که قاعده مذکوره صحیح بود  
۱۳۳۳ پنجم چون  $\frac{۷}{۸} \times \frac{۳}{۵} = \frac{۷ \times ۳}{۸ \times ۵}$  و  $\frac{۳}{۸} \times \frac{۷}{۵} = \frac{۳ \times ۷}{۸ \times ۵}$   
و همچنین  $۷ \times ۳ = ۳ \times ۷$  و  $۸ \times ۵ = ۵ \times ۸$  پس  $\frac{۷ \times ۳}{۸ \times ۵} = \frac{۳ \times ۷}{۵ \times ۸}$

یعنی  $\frac{۷}{۸} \times \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} \times \frac{۷}{۸}$  پس این حکم پنجم میشود  
حاصل ضرب دو کسر تغییر نمیکند هرگاه تغییر دهیم ترتیب عاملها را

۱۳۳۴ حالت چهارم ضرب دو عدد دگری است دو عدد دیگر

قاعده در ضرب و عدد گیری باید هر دو را جدا جدا بچینس نمود و بعد  
موافق حالت سوم ضرب کسور و نتیجه را دو هم ضرب نمود

مثال پنجم ضرب کنیم  $\frac{۳}{۵} + \frac{۲}{۳}$  را در  $\frac{۲}{۵} + \frac{۱}{۳}$

اگر موافق تعریف عمومی عمل را بکار بگیریم که بیایست ضرب کنیم  $\frac{۳}{۵} + \frac{۲}{۳}$  را  
در  $\frac{۲}{۵} + \frac{۱}{۳}$  و بعد  $\frac{۳}{۵} + \frac{۲}{۳}$  و بعد حاصل را جمع نموده اولی هر کدام را از این  
دو حاصل بخرم میشود و ضرب کرد و از این دستار بیایست چهار ضرب خواهم آورد و بعد  
حاصل ضربها را جمع نمود پس می بینیم که اجرای قاعده اول نشان ترسب و عمل صحیح میشود

$$\frac{۳}{۵} + \frac{۲}{۳} = \frac{۱۹}{۱۵} \quad \frac{۲}{۵} + \frac{۱}{۳} = \frac{۱۱}{۱۵}$$

$$\frac{۱۹}{۱۵} \times \frac{۱۱}{۱۵} = \frac{۲۰۹}{۲۲۵} \quad \frac{۲۰۹}{۲۲۵} = \frac{۱۹ \times ۱۱}{۱۵ \times ۱۵}$$

حاصل ضرب و عدد گیری تغییر نکند آنوقت که تغییر دهیم ترتیب  
عاملها را چه هر عدد کسرا میتوان بصورت کسر نوشت و عمل را بجات سوم انجام نمود

شده اگر یکی از دو عامل عدد کسری باشد و دیگری عدد صحیح آنرا تر است که کسر صحیح حاصل  
 اول را بر تریب ضرب کنیم و عامل صحیح

مثال  $(3 + \frac{4}{5}) \times 5 = 3 \times 5 + \frac{4}{5} \times 5 = 15 + 4 = 19$

و هر وقت ممکن باشد از جزو کسر حاصل ضرب صحیحی رفع نمود و بر عدد صحیح جزو دیگر افزود  
 ۱۳۵۵ شنبه حاصل ضرب هر عدد دو کسر واقعی یعنی در کسر کوچکتر از ۱۰  
 کوچکتر است از مضروب فیله

مثال در ضرب ۵۴ در  $\frac{1}{2}$  چون کسر مضروب فیله مؤلف از اجزای مقادیر واحد است  
 برای آنکه جمعش از واحد کمتر شده حاصل ضرب مؤلف میشود از اجزای مقادیر مضروب برای آن  
 که جمعش کمتر از این مضروب شود پس حاصل ضرب کوچکتر از مضروب شد  
 و همین وجه ثابت میشود که حاصل ضرب هر عدد دو جمله کسری بزرگتر از واحد  
 اعظم از مضروب است

۱۳۵۶ هرگاه بخوایم چند عامل صحیح با کسری را در هم ضرب کنیم حکمش همچنان است  
 که بخوایم زیاده از دو عامل صحیح را در هم ضرب کنیم و تعریف در هر دو یکی است  
 مثال در ضرب  $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{7} \times \frac{8}{9}$  باید باین دستورش رفت

$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$  و  $\frac{6}{7} \times \frac{8}{9} = \frac{48}{63}$  و  $\frac{8}{15} \times \frac{48}{63} = \frac{384}{945}$  و هكذا

پس در ضرب چند کسر باید صورتها را جدا جدا کنند در هم ضرب نموده صورتها را در  
 و مخارج را جدا جدا کنند ضرب نموده در هر دو خرج نوشت

۱۳۵۷ در تعیین قوای کسور چون خواهم کسری را با قوت برسانم  
 باید دو جمله اش را جدا جدا بآن قوت رسانم

مثال  $(\frac{5}{7})^2 = \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} = \frac{25}{49}$  و  $(\frac{5}{7})^3 = \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} = \frac{125}{343}$

و  $(\frac{5}{7})^4 = \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} \times \frac{5}{7} = \frac{625}{2401}$

و بطور کلی فوت هر در کسر بصورت نوشته می شود  $(\frac{a}{b})^n$

۱۳۸ ✕ فیض جمع شود اگر غیر ممکن الی غیر ممکن الی تولید

مثال در  $\frac{3}{4}$  فوت چهارش این است  $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$  و چون ۹ و ۱۶

بنابین هشت ۱۶ را نیز بنابین باشند و بنا بر این  $\frac{9}{16}$  کسر غیر ممکن الی تولید

۱۳۹ ✕ حاصل ضرب چند کسر با چند کسر غیر ممکنیکند هرگاه تغییر

در ضرب عاملها و

زیرا که تغییر ضرب عاملها کسر ضرب عاملها صحیح صورت ضرب عاملها صحیح خارج

در حاصل ضرب تغییر میکند و این تغییر مقدار دو حاصل تغییر نمیکند

مثال در لغت  $\frac{5}{6}$  از  $\frac{3}{4}$  از  $\frac{1}{2}$  از  $\frac{1}{4}$  از  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{4}$  از  $\frac{1}{4}$  این است

$\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$  این است  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$  و با کسر

$\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$  این می شود  $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$

پس رسیدیم باینکه ضرب کنیم عدد صحیح را در حاصل ضرب کسر مفروضه و این

عمل را اخذ کسور از کسور از عددی کسبه باشد حاصل کسر حاصل

و عدد اخیر ممکن است کسری باشد ولی دستور العمل همیشه همان است که ذکر شد و ممکن

ضرب اعداد مفروضه ای همان است که در مثال ذکر شده محوری دارید بصورت

$$\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{5 \times 3 \times 1 \times 1 \times 1}{6 \times 4 \times 2 \times 4 \times 4}$$

و حاصل اخیر ممکن است مختصر شود

درصورت کسور درس ۱۴

۱۱۵۰ بنا بر تعریف  $\frac{1}{3}$  مضمون از قسمت عدد بر عدد دیگر معلوم کرد  
 عدد ثانی است مضمون خارج قسمت که چون ضرب شود در عدد مضروب و  
 (یعنی مضمون علیه حاصلش مساوی شود بعد اول در یعنی مضمون)  
 در عمل قسمت نظر باینکه یکی از دو جمله را بر دو عدد صحیح باشد با کسری چهار حالت تصور است  
 حالت اول قسمت کسر است بر عدد صحیح

۱۱۵۱ قاعده در قسمت کسر بر صحیح قاعده آنست که مخرج کسر را در صحیح ضرب  
 کنیم مخرج فنواردهیم و صورت را بجای آن خود گذایم

مثال در قسمت  $\frac{1}{2}$  بر  $5$  چون مضمون  $\frac{1}{2}$  مساوی است با حاصل ضرب خارج قسمت  
 در مضمون علیه  $5$  این مضمون  $5$  برابر خارج قسمت میشود و عبارت اخیری خارج قسمت مخرج  
 مضمون  $\frac{1}{2}$  میشود پس بنا بر اصل  $\frac{1}{2}$  خارج قسمت  $5$  باشد مخرج شود که ضرب کنیم مخرج  
 کسر  $\frac{1}{2}$  را در  $5$  یعنی  $\frac{5}{2}$  و آن موافق است با قاعده مبنای  
 اگر صورت کسر قابل قسمت باشد بر عدد صحیح خارج قسمت بر این عدد است باید که آن صورت  
 قسمت کنیم بر عدد صحیح بدون تصرف در مخرج

مثال در قسمت  $\frac{1}{4}$  بر  $13$  خارج قسمت  $\frac{1}{4}$  میشود چونکه باید ربع  $\frac{1}{4}$  باشد

حالت دوم قسمت عدد صحیح است بر کسر

۱۱۵۲ قاعده در قسمت عدد صحیح بر کسر باید صحیح را در مخرج کسر ضرب نمود و حاصل  
 بر صورت قسمت کرد و عبارت اخیری باید صحیح را در کسر مضروب نمود  
 مثال میخواهیم  $13$  را بر  $\frac{1}{4}$  قسمت کنیم پس اگر خارج قسمت مطلوب ضرب شود  
 در  $\frac{1}{4}$  حاصل باید برابر شود با  $13$  و عبارت اخیری  $\frac{1}{4}$  از خارج قسمت مساوی میشود  
 با  $13$  پس  $\frac{1}{4}$  از خارج قسمت معادل میشود با  $13$  یعنی با  $\frac{52}{4}$  و با جمله  $\frac{1}{4}$

از خارج قسمت یعنی نمانش مساوی شود با  $\frac{14 \times 9}{8}$

و این نتیجه موافق است با قاعده مذکوره چنانچه

$$14 : \frac{9}{8} = 14 \times \frac{8}{9}$$

حالت سوم قسمت کسر است بر کسر  
قاعده در وقت کسر بر کسر نباید کسر معنوم را ضرب نمود در کسر مقنوم <sup>معمولاً</sup>

مثال پنجم قسمت کنیم  $\frac{5}{6}$  را بر  $\frac{3}{4}$

حاصل ضرب خارج قسمت در  $\frac{3}{4}$  باید مساوی شود با مقنوم  $\frac{5}{6}$  و عبارت آن

تربیع خارج قسمت معادل شود با  $\frac{5}{6}$  پس یک بعرض معادل میشود با  $\frac{5}{6}$

یعنی با  $\frac{5}{6}$  و خود خارج قسمت که چهار برابر ربع مذکور است مساوی میشود با

$$4 \times \frac{5}{6} \text{ و آن مساوی است با } \frac{20}{6}$$

پس اگر نتیجه اخیر را با بصورت نویسیم  $\frac{20}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{6}$  و نتیجه عدد مفروض <sup>قاعده</sup>

سابق نتیجه میشود

نتیجه خارج قسمت هر عدد در کسر کو حکم از او واحد اعظم از مقنوم شود زیرا که مقنوم <sup>ن</sup>

حاصل ضرب خارج قسمت است در کسر کو حکم از او واحد اعظم از خارج قسمت میشود پس

خارج قسمت اعظم از مقنوم میشود

حالت چهارم قسمت عدد کبری است بر عدد کبری دیگر <sup>مردا</sup>

هر گاه یکی از دو جمله قسمت یا هر دو عدد کبری باشند باید صحیح هر کدام

بچینیس کرد و بعد بدستور سابق عمل را انجام داد

مثال در قسمت  $5$  بر  $\frac{3}{4}$  +  $3$  تقسیم میکنیم  $5$  برابر  $\frac{20}{4}$

نتیجه است



تسبیح کلی

۱۴۱ هرگاه این قضیه باشد که حاصل ضرب شعبه‌ها را که بخواهیم در ضرب  
 عاملها بدویم صحیح باشد در کسور و در عدد کسری همچنانکه در صحیح ثابت شد صحیح است  
 این قضیه را میگیرند بکسور و با عدد کسری پس بنابر این میتوان حکم کلی گفت  
 اولاً در ضرب عدد در حاصل ضرب چند عامل کافی است که آن عدد را  
 در عامل اول ضرب کنیم و حاصل را در عامل دوم و هكذا تا جمیع عاملها  
 استعمال شوند  $\text{س}$  و همین است حکم در قسمت  
 ثانیاً در ضرب و حاصل ضرب در هر یک کافی است جمیع عاملها ضرب  
 و مضروب فی ذاتی ضرب تا لی هر یک بویسیم  $\text{س}$   
 ثالثاً در ضرب چند عامل میتوان عدد را از عاملها را با حاصل ضرب  
 خود انفاصل نمود  $\text{س}$

رابعاً در ضرب حاصل ضرب در عدد مضروب کافی است که یکی از عاملها  
 حاصل را در آن عدد ضرب کنیم و همچنان است حکم در قسمت  $\text{س}$   
 خامساً احکام متعلقه بحاصل ضرب و بتاریخ قسمت چند قسوت عدد  
 بعینه تعلق میکنند بقوای هر نوع عددی  $\text{س}$

سادساً اگر در علی مفسوم را در عدد ضرب کنیم و یا بر آن عدد قسمت کنیم  
 خارج قسمت بعینه ضرب میشود در آن عدد و یا بر آن عدد قسمت میشود

$$خ \times ق = ق \times خ \quad ق \times ح = ح \times ق \quad ح \times ق = ق \times ح$$
 در این چندتا وقتی ابدق علامت مفسوم است و ق علامت مفسوم علیه و خ علامت  
 خارج قسمت و ح علامت عددی غیر مفسوم

سابقا چون مفسوم علیه را در عدد ضرب کنیم خارج قسمت بعکس بران عدد  
 قسمت میشود و اگر مفسوم علیه را قسمت کنیم بر عدد خارج قسمت ضرب میشود

$$ح \times ه = ق \div ح = ع \times ق = ق \div ع = \frac{ق}{ع} \text{ (یعنی } \frac{ق}{ع} \text{ و } \frac{ع}{ق} \text{)}$$

ثانیا چون دو جمله قسمت را در عدد ضرب کنیم یا بران عدد قسمت کنیم در خارج

قسمت تغییری حاصل نمیشود

و باید دانست که در هر حکم اخیر مقصود تمام خارج قسمت است یعنی عدد صحیح مع الکره

در مقوم علیه ضرب شود حاصلش برابر شود با مقوم و مقصود خروجی خارج قسمت است

استدلال

اول ذکر چند مسئله مثل

۱۴۲ شخصی چند تخم مرغ داشت بی آنکه هیچ یک را بکند ثلث تمام را باضافه  $\frac{2}{3}$

یک تخم مرغ برداشت و سدس نام را باضافه  $\frac{1}{3}$  تخم باضافه  $\frac{1}{4}$  یک تخم شخص دیگر برد

در بیع تمام را بخورد و باقی را بشمارد بیع تمام تخم مرغها بود باضافه  $\frac{1}{5}$  تخم و  $\frac{1}{6}$  تخم کباب

مطلوب عدد تخمهاست جواب اول کور تمام تخم مرغها را جمع میکنیم یعنی این کور را

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = \frac{20}{60} + \frac{10}{60} + \frac{15}{60} + \frac{12}{60} + \frac{10}{60} = \frac{75}{60}$$

$$\frac{2}{3} + 3 + \frac{1}{3} + 2 + \frac{5}{6} = \frac{4}{3} + 3 + \frac{1}{3} + \frac{5}{6} = 10 + \frac{5}{6}$$

و بنا بر این عدد تخمها که اول داشت مساوی میشود با  $\frac{75}{60}$  از میان عدد باضافه

$\frac{5}{6}$  تخم پس میتوان گفت که  $\frac{115}{60}$  از تخمها مساوی  $\frac{75}{60}$  از میان عدد مساوی

۱۰  $\frac{5}{6}$  پس ۱۰ تخم درست مساوی میشود با  $\frac{9}{60}$  از تخمها که تخمها  $\frac{3}{60}$  میشود

و چون تخمها  $\frac{5}{6}$  این است  $\frac{75}{60}$  پس  $\frac{75}{60}$  تمام تخمها مساوی میشود با  $\frac{75}{60}$

تخم و  $\frac{1}{60}$  از آن هم مساوی میشود با  $\frac{75}{60}$  یعنی با  $\frac{25}{20}$  و ۲۸ قسمت تخم

تخم مساوی میشود یا  $2 \times \frac{25}{100}$  که  $25 \times 2 = 50$  باشد یعنی ۱۰۰ پس معلوم شد که آن شخص  
بکصد پنجاه تخم داشته و زود تخم شود

شد  $\frac{1}{12}$  و  $\frac{1}{14}$  و  $\frac{1}{16}$  از سن شخصی باضافه ۴ سال و کبر و زمره معادل  
باشنی که همان شخص خواهد داشت یکسال ۱۱ ماه ۱۵ روز بعد از این سال مطلوب سن آن

شخص است اول کورسین مطلوب را جمع میکنیم  $\frac{1}{12} + \frac{1}{14} + \frac{1}{16} = \frac{7}{168} + \frac{12}{168} + \frac{10.5}{168} = \frac{39.5}{168}$

و از این قرار  $\frac{12}{39.5}$  از سن شخصی باضافه ۴ سال و آرزو معادل میشود با همین سن یعنی

با  $\frac{12}{39.5}$  سن باضافه یک سال ۱۱ ماه ۱۵ روز پس ۴ سال و آرزو مساوی میشود

با  $\frac{1}{12}$  از سن باضافه یک سال ۱۱ ماه ۱۵ روز و  $\frac{1}{14}$  سن مساوی میشود با ۴ سال

و یک روز منتهای یک سال ۱۱ ماه ۱۵ روز در اجرای تقریب میگوئیم ۴ سال و یک

مساوی است با ۳ سال ۱۱ ماه ۱۵ روز پس بعد از تقریب یک سال ۱۱ ماه ۱۵ روز

باقی بماند ۲ سال ۱۱ ماه ۱۵ روز و  $\frac{1}{12}$  سن مساوی میشود با ۲ سال و ۱۱ ماه ۱۵ روز پس تمام

مساوی است  $(3 \frac{11}{12} \text{ سال } 11 \frac{15}{12} \text{ روز}) \times 12 = 37 \frac{11}{12} \text{ روز}$

شد در حوض سه فواره جاری است برای پر کردنش و زیر آبی است برای شکار

فواره اول شش حوض را در  $\frac{1}{6}$  ساعت پر میکند و فواره دوم در  $\frac{1}{4}$  ساعت تمام

در  $\frac{1}{3}$  ساعت پر میکند و اما زیر آب دردت  $\frac{1}{5}$  ساعت حوض را خالی میکند

پس خواهیم هر چهار را با هم بگیریم و بدانیم در چند مدت حوض پر شود

فواره اول چون شش حوض را در  $\frac{1}{6}$  ساعت پر میکند یعنی در  $\frac{1}{6}$  ساعت پس

$\frac{1}{6}$  ساعت  $\frac{1}{6}$  حوض پر میشود و در یک ساعت  $\frac{1}{3}$  حوض

فواره دوم چون شش حوض را در  $\frac{1}{4}$  ساعت  $\frac{1}{4}$  حوض پر میکند پس

حوض را در  $\frac{1}{4}$  ساعت پر میکند و در یک ساعت  $\frac{1}{2}$  حوض را

در همین وجه معلوم میکنیم فواید سوم در یک ساعت  $\frac{1}{8}$  حوض را پر میکند و در آن یک ساعت  $\frac{5}{18}$  حوض را عالی میکند پس در یک ساعت انقدر آبی که در حوض باقی ماند ماوی است این که حوض

$\frac{5}{18} - \frac{1}{8} + \frac{1}{11} + \frac{5}{18}$  و حال باید این کسور را یک کسر تحمل نمود  
خرج مشترک این است  $18 \times 11 \times 8 = 1584$  و صورت کسرها را بر این ضرب

$935 - 1998 + 1440 + 432 = 369$  و خلاصه عمل این میشود  $\frac{369}{1584}$   
پس معلوم شد که در مدت یک ساعت این کسر  $\frac{369}{1584}$  حوض پر میشود و از این فرا  
عدد  $\frac{1}{33}$  حوض در  $\frac{1}{33}$  ساعت پر میشود و این کسر حوض  $\frac{369}{1584}$  که  
عبارت از ما شش باشد در مدت  $\frac{1}{33}$  ساعت پر میشود یعنی یک ساعت  $\frac{1}{33}$  را

چند مسئله حل نموند

مسئله اول مدری با پسرش گفت چند عدد قرآنی در کسبه دارم چنانچه  $\frac{1}{3}$   
باضافه  $\frac{3}{4}$  باضافه  $\frac{5}{6}$  باضافه  $\frac{1}{8}$  از اربعه مثال آن خواه را باضافه  
۳۲ قرآن میداشتم مجموع ۳۰۰ قرآن بود حال اگر کبوتی عدد قرآنها حاضر جدا  
بکنی را بنویس خواهی بود جواب ۴۴ قرآن

مسئله دوم مادی با ۲ نفر سوار بقه سیفا رفتند هر یک ساعت  $\frac{1}{3}$  مسافت  
عدد اشخاصی است که اول مبراه برده بودند بنا بر آنکه ما این  $\frac{1}{3}$  آنها مقبول شده

و  $\frac{1}{3}$  ایشان اسیر و  $\frac{1}{3}$  در برض خانه و  $\frac{1}{3}$  متوفی شده جواب  $\frac{1}{3}$  نفر  
مسئله سوم شخصی ملکی را خرید و  $\frac{1}{3}$  زر  $\frac{1}{4}$  زر  $\frac{1}{5}$  زر  $\frac{1}{6}$  زر همیشه را نقدی  $\frac{1}{3}$  نمود  
و  $5000$  قرآن هم بدو آن  $\frac{1}{3}$  بخواهیم بدانیم آن ملک را چند فریده خواهد بود  
مسئله چهارم دو نوره در حوضی جاری میشوند اولی در دو ساعت حوض را پر میکند و دومی

در ساعت آزار زبانی است که یک ساعت نیم عالی شود حال میجوایم بدانیم که اگر من  
 عالی باشد و هر سه بجای باز باشند عرض زخمت بر شود جواب در ساعت  
 مسئله پنجم تا جری مشاعی را مبلغ ۲۸ قران فروخت و اگر ۲۲ قران پیشتر  
 بقدرت خرید اول منفعت بکند حال مطلوب قیمت خرید است جواب ۵۲۵  
 مسئله ششم میل این نرم گوید را چون از صفر درجه حرارت بکشد درجه بر سیم  
 طولش اندازه این کسر  $\frac{1}{10}$  است بطول اول افزوده میشود عالی میل آهنی داریم که در  
 درجه حرارت ۴ متر و  $\frac{1}{10}$  متر طول دارد میجوایم بدانیم در یکصد درجه طولش  
 شود جواب  $\frac{2410}{1000}$  ۴ متر

باب پنجم در کسور آریه (درس ۱۵)

۱۴۳۱ سهوت اعمال متعلقه بعد از صحیح بسبب است این فاعده جمله است  
 که احاد مراتب مختلفه عدد از بسیار است همین سه مرتبه بود و در مرتبه اول  
 و ممکن است اعمال متعلقه بکسور را نیز مانند اعداد صحیح آنرا کرد بنا بر آنکه بدون نقطه  
 همین فاعده منزل مراتب را در آن است اعداد صحیح بطرد سیم  
 ۱۴۳۲ اول اجزائی ذوالاحد منظوری و دهم که هر کدام عشر و  
 باشند و بعد از این اجزائی دیگر و آنکه بی ثبب بعضی عشر بعضی دیگر باشند  
 و چنین اجزائی را اجزای اعشاریه واحد گوئیم  
 اجزای اعشاریه واحد دهم است و صدم و هزارم و بطور کلی جزائی باشند  
 که میتوان این صورت نوشت  $\frac{1}{10}$  و این است عدد صحیح است بر وجه  
 اجزای اعشاریه را احاد اعشاریه مراتب مختلفه گوئیم چنانچه دهم واحد اعشاریه  
 مرتبه اول است و صدم از مرتبه دوم و کذا

عدد اعشاری عددی است که با از برای اعشاری با ترکیب از عدد صحیح و اعشاری

مثال اول ۳۹۷ هزارم مثال دوم ۴۹ واحد ۵۹ صدم  
 کسره اعشاری هر چه کمتری است از اجزای اعشاری به مثال ۳۹۷ هزارم  
 کسره اعشاری در این مقایسه کسره متعارف میستوان چنین تعریف کرد

۵ کسره اعشاری است که مخرجش واحد باشد صاحبان صفا و چند در صفت  
 و عبارت از آن مخرج کسره باشد از ده مثل  $\frac{۳۹۷}{۱۰۰۰}$

۱۱۴۵ ده واحد هر یک از اعشار و واحد باشد از مرتبه بالا و اسطره  
 خود پس چنین منتظر شود که عدد اعشار آحاد مرتبه است که شمارش کم از ده باشد  
 و با ترکیب چند و استاز آن مشتق

مثال  $\frac{۳۹۷}{۱۰۰۰} = \frac{۳۰۰}{۱۰۰۰} + \frac{۹۰}{۱۰۰۰} + \frac{۷}{۱۰۰۰} = \frac{۳}{۱۰} + \frac{۹}{۱۰۰} + \frac{۷}{۱۰۰۰}$   
 نظیر این نوع ترکیب عدد اعشاری و برپوشی قاعده متزل آحاد صحیح و اعشاری متنا  
 و قواعدش خطی را با این متعلق خوانند با عدد اعشاری پس آنچه در خصوص شمار اعشار  
 باقی باشد اینجا ذکر میکنیم

( دستور در نوشتن اعداد اعشاری )

۱۱۴۶ در نوشتن عدد اعشاری قاعده است که اول عدد صحیح را که  
 با او باشد بنویسیم و بعد در سمت چپ آن علامت ممیز قرار دهیم و بعد  
 ( ر ) که او کوچک باشد و آن را ممیز گوئیم و در چپ آن ممیز رقم مرتبه  
 اعشار را و بعد رقم صدم و بعد هزارم و غیره را بنویسیم زیرا که علامت  
 نایب هم بگویند بنیاد اعشاری و اگر از صحیح عاری باشد صفرها  
 بنویسیم و در چپ صفرها و بعد بپوشانند که در اعشار را

و اگر اعداد عشاری مرتبه برتر از مرتبه ششلی معقود با بجایین ضریب نویسیم تا بار ارقام هر کدام یکسان خودتس از گیرند و مقدار منقن بچکدام تغییر کند

مثال  $57 + \frac{476}{1000} = 57 + \frac{400}{1000} + \frac{70}{1000} + \frac{6}{1000} = 57 + \frac{4}{10} + \frac{7}{100} + \frac{6}{1000}$

پس بدین ترتیب نوشت ۴۷۶ و ۵۷ و نگذا  $\frac{476}{1000} = \frac{4}{10} + \frac{7}{100} + \frac{6}{1000}$

و چنین نویسیم ۴۸۴ به چنین  $57 + \frac{48}{10000} = 57 + \frac{4}{1000} + \frac{8}{10000}$

در این مثال چون مرتبه دهم معقود است باید این طور نوشت ۵۷ ر ۰۰۰۰۸

برای خواندن اعداد عشاری قومی باید نمودن اعداد عشاری که بخاطر داشته باشیم در هر مرتبه

و بعد اول عدد صحیح را اول تلفظ کنند و بعد به ترتیب برودم و صدوم و هزارم

و غیره را امثال این عدد را ۲۵۳ ر ۴۶۷ باید باین وجه خوانند ۴۶۷ و ۲۵۳ واحد

دوم ۵ صدوم ۳ هزارم و برانوشتن اعداد عشاری که باین وجه تلفظ شده باشد باید قاعده

سابق را بجزی داشت

وجه دوم و آن معمول است

اینست که اول عدد صحیح را تلفظ کنیم و بعد مجموع اجزای اعداد را مثل آنکه کسر متعادل می باشد هر کجا و اجزای مرتبه ششلی

مثال عدد سابق را چنین میخوانیم ۴۶۷ واحد ۲۵۳ هزارم

و در نوشتن اعداد عشاری که باین وجه تلفظ شده باید اول عدد صحیح را نوشت

و در همین ترتیب اعداد را داد و در همین مرتبه اعداد اعداد را مثل عدد صحیح

نویسیم این طور ۲۵۳ و ۴۶۷ ولی باید گفت بود که هر چند اعداد در هر

دو مرتبه مرتبه یکسانی قرار گرفته باشد که محقق است اما در مرتبه از اعشاری باشد

که بیفزاید و اگر عدد صاحب قدر را تمام نباشد که شرط مذکور





رشم در شمار بسته بزرگ است که در همین جای می آید میگردارد پس این چند حکم نتیجه میشود  
 ۱۴۴ چون دو عدد اعشاری همبند همبند با یکدیگر محل خود نقل کنیم  
 آن عدد ضرب میشود در ده تا هفت بر واحد که عدد اصفاف و نالیش برابر عدد مراتب  
 نقل همبند باشد

مثال در این عدد ۵۴۸۱۳۶۸ چون همبند دوم مرتبه نسبت بهین نقل کنیم حاصل میشود  
 این عدد ۵۴۸۱۳۶۸ که صد بار عدد مفروض است و اگر سه مرتبه نسبت بهین نقل کنیم  
 این عدد حاصل میشود ۵۴۸۱۳۶۸ که هزار یک عدد مفروض است بحکمت اول تعدد  
 مستحق هر قسمی از عدد یکصد برابر شده و چنانچه ارقام عدد مفروض را از همین بسنجیم باز  
 نظایر خود از این عدد ۵۴۸۱۳۶۸ صحت حکم نظویر میسر میسر و همچنین در  
 حرکت ثانی همبند

۱۵۵ درگاه بر هفت همبند عدد اعشاری چند صفر ملحق کنیم با ارقام  
 طرف چند صفر بجا هم مقدار آن عدد تغییر نکند

مثال  $۱۹۲۳۷۰۰ = ۱۹۲۳۷$

زیرا که هر قسم عدد دوم چون نسبت همبندان مرتبه را دارد که در عدد اول است  
 مقدار متعلقش تغییر نموده مثال قسم ۷ در عدد اول هزارم است در دوم هزار مرتبه  
 هزارم است پس عدد در هر دو صورت صاحب یک نوع مقدار متعلقه است و تغییر نموده  
 ۱۵۱ در کتب کسور عشر نظر بجا صفت نمره مذکور میتوان ارقام اعشاری  
 چند را تکمیل نموده یعنی بدون تغییر اعداد تقریبی کرد که عدد ارقام عشر در همه برابر باشد  
 این است که در همین اعداد مفروض اصفاف چند قرار دهیم شمارهائی که عدد ارقام عشر  
 صحیح آنها برابر اعداد آن عدد باشد که اول از همه پشتر داشت این عمل نظیر تجویز

کسور متعارفی است یک بجز مثال در این دو عدد ۳۴,۷۶ و ۷۸۵۶,۳۵۱  
 چنین نوشته شود. ۷۶۰۰,۳۴ و ۷۸۵۶,۳۵۱ چونکه اول با این همسنی بود  

$$\frac{۳۴۷۶}{۱۰۰} \text{ و } \frac{۳۵۱۷۸۵۶}{۱۰۰۰۰}$$
 و عوض آنها این دو کسورت هستند  

$$\frac{۳۴۷۶۰۰}{۱۰۰۰۰} \text{ و } \frac{۳۵۱۷۸۵۶}{۱۰۰۰۰}$$

۱۵۲ پنجم آنچه سابق در خصوص کسور متعارف و اعداد کبری گوشت  
 و ثابت کردید بدون تصرف با اعداد اعشاری تعلق میکند پس از آنجا آنچه را در کسور  
 اعشاری مناسب بنویسیم میتوان جستار نمود

در جمع اعداد اعشاری

۱۵۳ قاعده در جمع اعداد اعشاری با بدان اعداد را از پیرمندی بگریزید  
 نوشت که اعداد هر شصت در ستون قاعده واقع شوند بعد بدون رعایت همسری  
 بقاصده جمع اعداد صحیح عمل را تمام کرد و در حاصل جمع تمیزی تحت همسرها  
 اعداد فرار داد تا آنکه از طرف پیرمندی حاصل جمع از قاعده عبور کند  
 که از این اعشاری پیشتر دانسته باشد جدا نمود

مثال  

$$\begin{array}{r} ۳۶۷,۴۸ \\ ۵۳,۷۶۹ \\ ۴۱,۹۷ \\ ۱۵۴,۵۱۴ \\ \hline ۱۰۷۵,۵۳۳ \end{array}$$

بر این عمل مانند است که در جمع اعداد صحیح ذکر شد چون ممکن نیست با هم جمع کرد  
 هزار قاعده را که از یک مرتبه و از یک نوع باشند اما بنویسیم که آن اعداد در ستون  
 قائم نویسیم و چون اعداد ستون اول سمت پیرمندی با هم جمع کردیم و در اعداد این مرتبه

معاذل است و احدی از مرتبه فوقانی خود ظاهر است که باید اتحاد این حاصل جز در اوست  
و عشرات را محفوظ داشت تا مثل اتحاد مفرد افزوده شود بسنون تا بعد و همین نحو  
بستون پیش میرسیم تا آخر

در ضرب

۱۵۴ در ضربی قاعده است که مضروب را تحت مضروب و ضربه  
چنانچه اتحاد هر ضربه برابر هر یک واقع شوند و بعد مواضع ضرب قواعد  
صحیح بدون رعایت بیشتر عمل را تمام کرد و در اینجا همتری مقابل و همتری  
دو عدد مضروب ضراوت داد

گاه در بعضی اعمال آسانتر است که ارقام اعشار دو عدد مضروب را مثل کسری  
انوقت که عدد ارقام مضروب ۳۴۷۶, ۳۸۳۳۳ ۴۷۸, ۳۵۰۰  
کتابت شد مثال ۲۵۳۸, ۴۹۲ ۲۳۶, ۲۸۷۴  
۹۳۷, ۸۹۲ ۲۴۲, ۰۶۲۶

برای این عمل مانند است که در خصوص تعیین اعداد صحیح ذکر شد و غنی بر یکی است که  
سابق در خصوص شمارش ۱۴۵ بیان شد

در ضرب

۱۵۵ قاعده ضرب و عدد اعشار است که بدون رعایت  
آن دو عدد ضرب نموده و بعد بعد مجموع ارقام اعشار مضروب مضروب

۳۴۶۷  
۵۳۸  
-----  
۲۷۷۳۶  
۱۰۴۰۱  
-----  
۱۷۳۳۵  
-----  
۱۸۶۵, ۲۴۶

چنانچه طرفین حاصل رقم جدا کرد  
بویان این ضربه فطری است  
که در ضرب اعداد اعشاری  
باید مانند دو عمل سابق هم ترازی

و عمل اعداد صحیح و کسری و مثبت و منفی را تمام عمل ملاحظه و در نتیجه تصرفی در نتیجه بود  
 بنابراین میگوئیم که چون نمیزنزد و یک حذف کنیم آن عامل بعد حاصل ضرب یک صد  
 برابر شود یعنی ضرب بشود در ۱۰۰ و چون نمیزنزد و یک را حذف کنیم حاصل ضرب  
 جدید ضرب بشود در ۱۰ پس چون بی رعایت نمیزد و عدد را در هم ضرب کنیم حاصلش  
 برابر برابر حاصل دو عدد اعشاری مفروض میشود پس چون حاصل ۱۰۰۰ مرتبه  
 مثل آن کسب یعنی سه مرتبه بیشتر را اعشاری فرض کنیم مطلوب بدست می آید  
 بود و دیگر چون و عامل مفروض را بصورت کسر متغیر فی کسب عمل مذکور مبین میشود

$$۳۴۶۷ \times ۵۳۸ = \frac{۳۴۶۷}{۱۰۰} \times \frac{۵۳۸}{۱۰} = \frac{۳۴۶۷ \times ۵۳۸}{۱۰۰۰}$$

چون حاصل بسیار دو عدد مفروض پنجم قاعده مبرهن میشود زیرا که در تقسیم این حاصل  
 ۳۴۶۷ × ۵۳۸ بر ۱۰۰۰ کافی است سه مرتبه بیشتر را اعشاری کنیم و این عدد  
 مجموع ارقام اعشاری دو عامل است

مکن است چنین اتفاق افتد که حاصل ضرب صحیحی که بعد از حذف و تمیز بدست می آید بسیار  
 اندک عدد در کمانند که عبارت از یک بخش جدا ساخت الوقت باید در طرف دیگرش  
 هر چند صفر کفایت کند و از آنجا بتوان از طرف بخش اعشاری مفروض را جدا ساخت و در  
 یاد ضرب صحیحان نمیزد و در یادش صفری بجای عدد صحیح

$$\frac{۴۷}{۱۰۰} \times \frac{۲}{۱۰۰} = \frac{۹۴}{۱۰۰۰۰} \quad ۰۴۷ \times ۰۰۲ = ۰۰۰۹۴ \quad \text{مثال}$$

### در قسمت

۱۵۴ اگر در مضموم و مقسوم علیه عدد ارقام اعشاری برابر باشد باید  
 متبهر هر دو را حذف نمود و قسمت را در عدد صحیح مجری داشت و خارج  
 طمینه که بقیه میشود و آن تصرف همان خارج قسمت دو عدد اعشاری مفروض

زیرا که حذف می‌شود و جهت از یک عدد ضرب می‌شود و معلوم است در صورت خارج قسمت می‌کنند  
 و اگر عدد ارقام اعشار در مفسوم و مقسوم علیه برابر نباشد باید ارقام آنرا تکمیل  
 کرد و معلوم است اینها را در آنها علامت می‌نویسند و دستور حالت سابق را قرار

مثال اول پنجاه و یکم این عدد را ۲۸ و ۳۳۴ بر این عدد ۱۲۴۹ قسمت کنیم  
 پس ۳۳۴ بر ۱۲۴۹ قسمت می‌کنیم تا خارج قسمت شود و در مفروض منتهی شود  
 و حکم از روی این نسبت ثابت می‌شود

$$۵۳۴ : ۲۸ :: ۱۲۴۹ : ۳۳۴ = \frac{۵۳۴ \times ۳۳۴}{۱۰۰} : \frac{۱۲۴۹}{۱۰۰} = \frac{۵۳۴ \times ۳۳۴ \times ۱۰۰}{۱۰۰ \times ۱۲۴۹} = \frac{۵۳۴ \times ۳۳۴}{۱۲۴۹}$$

مثال دوم پنجاه و یکم این عدد را ۲۸ و ۳۳۴ بر این عدد ۱۲۴۹ قسمت کنیم  
 مقسوم علیه را بر ۱۲۴۹ قسمت کنیم تا این عدد ۱۲۴۹ و بعد ۳۳۴ بر ۱۲۴۹  
 سینه می‌تواند و قاعده مذکور را بقاعده مشترک که ذیل تبدیل نمود

قاعده باید مبین مقسوم علیه را حذف نمود و مبین مقسوم و اعداد اعشار مقسوم  
 علیه بسمت چپ حرکت داد (و وقت ضرورت شصت و چهار چند در سمت چپ مقسوم  
 قرار داد) و بعد بجای ثابت مبین مقسوم عمل را با انجام رسانید و اخراج مبین  
 خارج قسمت بعد از تمام اعشار مقسوم ارقام جدا کرد

مثال درصت ۲۸ و ۳۳۴ بر ۱۲۴۹ تقسیم می‌کنیم عدد ۳۳۴ بر ۱۲۴۹  
 یا این عدد را ۳۳۴ بر ۱۲۴۹ و در سمت اعشار خارج قسمت می‌کنیم  
 باشد سلفه چهار عملی را که ذکر نمودیم بعد از باب میناسها فرود آوریم چونکه در عمل آن  
 مثل معرفت میناسها لازم است

در تخیل کسور معارفه کسور اعشاریه (درصت)

۱۵۷ چنانچه معلوم شد اعمال حساب کسور اعشاریه است اعمال سلفه

با اعداد صحیح و جملاتی با این آسانیت و حال آنکه برای آن اعداد در کسور متعارفه بسیار متداول  
 و مرکب است لهذا عادت بر این بری شده که جمیع اعمال را در اعداد اعشاریه بجا آورند  
 و هر وقت عملی خلق گیرد و کسور متعارفه این کسور را تحویل کنند بکسور اعشاری خواه به تخمین و خواه  
 به تقریب و قید تقریب از آن ثابت است که جمیع کسور متعارفه قابل تحویل نیستند بکسور  
 اعشاری چنانچه در ۱۵۸ بیان شود

۱۵۸ تجویز کسور متعارفه بکسور اعشاری و عبادت این است که تقریب  
 معلوم کنیم که در کسور مضروب چند واحد موجود است (اگر بزرگتر از واحد  
 باشد) و بعد چند دهم و چند صدم و غیره

۱۵۹ مثال جزا هیم این کسرا  $\frac{۳۹}{۱۰}$  بکسور اعشاری تحویل کنیم

کسور مضروب شد دهم جزو ۳۹ واحد است (۱۰)

و بعد از آن هر یک نفر است هرگاه ۳۹۰ واحد

با این ۸۰ نفر است کنیم پس بر شخص یکواحد نیزسد ولی ممکن است هر کدام از آنها  
 برسد چونکه ۳۹ واحد معادل است با  $۱۰ \times ۳۹$  که ۳۹۰ دهم باشد و ظاهر است  
 که عدد اعشاری یکی نفر مساوی است با عدد مرا بیکدر ۳۹۰ دهم ۸۰ دهم مندرج  
 میشود یا در ۳۹۰ مطلق ۸۰ پس ۳۹۰ را بر ۸۰ قسمت میکنیم خارج قسمت ۴  
 و باقی ۷۰ پس هر نفر ۱۴ دهم میرسد نه بیشتر پس صفری در موضع آحاد صحیح خارج  
 قسمت بنویسیم و در پیش علامت بجزه را و در پیش قسمت ۴ دهم را و مشغول  
 میگردیم باید ۷۰ دهم را قسمت کرد و آن مساوی است با  $۱۰ \times ۷۰$  که ۷۰۰ صدم  
 پس هر نفر علاوه بر ۱۴ دهم آنقدر صدم میرسد که ۸۰ صدم در ۷۰۰ صدم مندرج  
 شود یا در ۸۰ مطلق در ۷۰۰ پس ۷۰۰ را بر ۸۰ قسمت میکنیم خارج قسمت ۸

و باقی ۵۰ و معلوم شد که بهر نفر ۸ صد هزار رسید نه پسر و باقی باقیمت ۵۰ صد م سالی  
 درین ۴۰ قیمت بنویسیم تا از مرتبه صدم خوانده شود و مشغول شویم بصفت ۵۰ صد م با  
 مساوی است با ۵۰ هزار م قیمت میکنیم ۵۰۰ برابر ۸ خارج قیمت ۷ است و باقی  
 ۴۰ رقم ۷ هزار م را درین ۸ خارج قیمت بنویسیم و بعد مشغول شویم و از مرتبه از مرتبه  
 صفری درین ۴۰ باقی مکنیم ۵۰۰ در قیمت میکنیم بر ۸ خارج قیمت ۵ است  
 بدون باقی و بهر نفر ۵ ده هزار م نیز رسید پس نام همی بر نفر این است ۴۸۷۵ م و باقی  
 باقی مکنی تا عدد پانزده شد که ۳۹ واحد در است مساوی است با ۸۵ برابر ۳۸۷۵ م

و عبارت است حسری  $۳۹ = ۵ \times ۸۵$   $۳۹ = ۵ \times ۸۵$   
 پس خارج قیمت ۳۹ بر ۵ یعنی کسر مفروض  $\frac{۳۹}{۵}$  مساوی شد با ۳۸۷۵ م و باقی  
 قابل تحویل شد با عشار

۱۶۵ آنچه در خصوص کسر  $\frac{۳۹}{۵}$  ذکر نمیشود در سایر کسور متعارف مکرر کرد و  
 محوری داشت و از روی اعمال ضمیمه معلوم کرد که در کسر مفروض چند واحد صحیح است (اگر  
 بزرگتر از یک باشد) و چند دهم و چند صدم و غیره پس از گفته سابق قاعده کلیه برای تک  
 کسور متعارف استنباط میشود

۱۶۱ قاعده در تحویل هر کسر متعارفی بکسر اعشاری باید صورت و مخرج کسرها  
 بدستور و مثلثا عدا صحاح نوشت و صفر در خارج قیمت قرار داد و  
 در بدین مبنی مبرزا و صفر دومین صورت کسر و قیمت کرد تا از آن مخرج خارج  
 قیمت رقم اول اعشاری است و بعد صفر دیگر در همین مبنی مبرزا و  
 قیمتش کرد مخرج خارج قیمت رقم دوم اعشاری است و صفر دیگر در  
 باقی جدید نوشت و همیشه نمودن مخرج و همچنین مداومت کرد

فانکه هیچ باقی نماند با در خارج هفت نقد در مقام نوشته شود که ما خواستیم  
 اگر صورت کسر فرض بزرگتر از خارج باشد مانند اعداد صحیح بقیمت  
 میکنیم بر خارج تا بر سهیم بی باقی اخیر که کوچکتر از هفت صواب است نوشتن نماید  
 مخرج در خارج هفت قرار داد و ضم در همین جا بقاعده مذکور عمل نماید  
**۱۶۲** چون کسری قابل تجویل با عشار باشد و قاعده مذکور اجرا  
 جاری نماید البته خارج هفتش همین کرا عشار خواهد بود و هیچ باقی  
 نخواهد ماند زیرا که از آنچه مذکور شد معلوم میشود که نسبت متوالی عدد دو هم  
 و عدد چهار غیره که در کسر شمار مفروض مخرج باشند بدست می آید یعنی تمام ارقام کسر  
 عشار معادلس در خارج هفت نوشته میشود و چون جمیع این ارقام بدست آید  
 ظاهر است که نباید دیگر نسبت متوالی شد و باقی باید صفر شود

**۱۶۳** و چون باقی صفر شد کرا عشار که در خارج هفت نوشته شد  
 باشد معادل است با کسر متعارف مفروض ( نظر کنید با فرمول ۱۵۹ )  
 و لیکن چنانچه در فرمول ۱۵۷ ذکر شد جمیع کسرها را در قسمل  $\frac{۳۷۹}{۸۰}$  نینشد که قابل  
 تجویل باشند بکسور عشار و بر آنکه کسری بتواند درست تجویل بکسر عشار شود شرط ذیل در آن  
 لازم است

**۱۶۴** قسمل شرط آنکه کسری بتواند درست بکسر عشار تجویل شود  
 اینست که در مخربش بعد از آنکه غیر ممکن التجویل باشد عاقلی غیر از م و ۵  
 موجود نباشد بر آن کسری غیر ممکن التجویل فرض میکنیم که درست معادل تجویل  
 با کسر عشار پس اگر بقاعده تجویل جمیع ارقام اعشار را ترتیب در خارج هفت معلوم  
 کنیم در فرمول ۱۶۲ استه باقی صفر خواهد شد



و اگر چنین باشد صورت کسر بعد از احواف خستد یعنی بعد از ضرب با روتی از ۱۰ قابل قیمت شده است  
 بر مخرج چونکه در ضمن تقسیم بر یک یک از باقی‌مانده‌های سننالی صفری اضافه نمودیم و بخش می‌ماند  
 که این اصفار اول در بین صورت کسر نوشته باشیم و بعد یک یک اخل نموده باشیم بجز چون  
 قابل ضرب صورت کسر در توان ۱۰ قابل قیمت شد بر مخرج جمیع عاملها اول مخرج باید  
 میان عاملها آن حاصل یافت شود  $۹۰$  پس باید جمیع آنها در قدرت  $۱۰$  موجود باشد  
 ولی در هر قوت  $۱۰$  مثل  $۱۰$  عامل اولی  $۲۰$  موجود نیست پس مخرج کسر مفروض مانبا  
 غیر از دو عامل اول  $۵$  و  $۲$  عاملی دیگر داشته باشد پس شرط مذکور محقق نشود

بوجود دیگر فرض کنیم کسر متعارف غیر ممکن التحویل  $\frac{۳۹}{۸۵}$  بتواند در دست کبر اعراف تخیل شود  
 کسر اعراف را میتوان به صورت  $\frac{۳۹}{۱۰۵}$  نوشت (حرف  $۵$  در دو جا می‌نویسد) پس این کسر  
 حاصل شود  $\frac{۳۹}{۱۰۵} = \frac{۳۹}{۸۵}$  و چون کسر  $\frac{۳۹}{۸۵}$  غیر ممکن التحویل است عدد  $۱۰$  نباید در  
 مضرب است از  $۸۵$  پس جمیع عاملها  $۸۵$  مندرج در  $۱۰$  ولی در  $۱۰$  ضمیمه از عامل  $۲$  و  $۵$

عاملی دیگر نیست پس  $۸۵$  نباید غیر از دو عامل  $۵$  و  $۲$  عامل اولی داشته باشد فرضاً مطلوب  
 پس ثابت شد که شرط مذکور لازم است حال این معلوم کرد که همین یک شرط کفایت کند در  
 فرض میکنیم این کسر را  $\frac{۳۹}{۸۵}$  که مخرجش یعنی  $۵ \times ۲ = ۱۰$  موافق شرط مذکور است  
 حال زود معلوم شود  $۳۹$  و باقی‌مانده‌های سننالی اضافه نمودیم باید یکجا تغییر گویم که آن قیمت را جمع  
 بعنت  $۳۹۰۰۰۰$   $۳۹ \times ۱۰۰۰۰$  بر  $۸۵$  و ظاهر است که

$۴۵ \times ۳۹ = ۳۹ \times ۴۵ = ۳۹ \times ۱۰۰۰$  قابل قیمت است بر  $۵ \times ۲ = ۱۰$  و چون رسیدیم  
 باقی‌مانده کسر  $\frac{۳۹}{۸۵}$  در دست معادل شود با کبر اعراف که در خارج قیمت نوشته شده (نظر کنید  
 بنده  $۱۵۹$ )

بنده از آنچه ذکر شد نتیجه واضح ذیل استنباط میشود

توجه شود که در این کسر

هرگاه که شعاری غیر یکی از پنج بکر دست بکشد اعراس بچوبل شود عدد ارقام اعشار  
 که تا این مساوی است با مانده بزرگتر دو عامل ۵ و ۲ در مخرج که ضریب  
 ۱۶۵ هرگاه که شعاری مفروض درست قابل تحویل نباشد بکشد اعراس رو به دستور تحویل  
 صورت را بر مخرج قسمت کنیم هر چند مل یا طول در هم هرگز باقی صفر نخواهیم رسید (۱۶۳)  
 ولی مقدار شعاری بحسب اعراس حاصل میشود که از یک واحد اعراس تقریباً هر مرتبه که خواستیم  
 باشیم (۱۶۵)

و در جمیع حالات چون یکی از اعراس اعشار خارج قسمت توقف کنیم قبل از آنکه بقایا  
 صفر رسیده باشیم که اعراسی که بدست آمده مقدار کسر شعاری مفروض  
 تا کمتر از یک واحد اعراس از مرتبه رقیبی که بان توقف نمودیم

مثال فرض کنیم این کسر  $\frac{19}{28}$  که مخرج ۲۸ آن مساوی است با  $7 \times 4$  و قاعده  
 تحویل را در آن جاری میکنیم

۱۹۰  
 ۲۲۰  
 ۲۴۰  
 ۱۶۰  
 ۲۰

۲۸
۰۶۷۸۵.....

چون برستم صدم توقف کنیم (۱۵۹)

چنین نتیجه میشود که مقدار  $\frac{19}{28}$  برابر شود با  $\frac{۱۳۰}{۲۸۰}$  یا  
 $\frac{۱۳}{۲۸}$  جزو اعشار صدم که حکم است از یک صدم  
 بیشتر خواهد مقدار کسر شعاری را تا کمتر از یک واحد اعراس که در مرتبه آن تحویل کنیم همین قدر کسر  
 که بقاعده اعراس را جاری نماییم تا آنکه در تمام اعراس در خارج قسمت بدست آید  
 در کسر اعشاری به تناوب ز در س ۱۷ م

۱۶۶ تعریف کسر اعشاری متناوبه آنست که عدد ارقام اعشاری در آن  
 باشد و ابتدا از مرتبه معین چند مرتبه بشبیب معین بجد مکرار شوند  
 و مجموع ارقامی را که بی حد تکرار شوند دوده و کودش و نوبه گوئیم

کسر اعشاری را مثلثا و به هر فرد کوئیم هرگاه اعداد دور اول با دایره خطی از زمین باشد  
 و در غیر اینجالت کسر اعشاری را به مرکب کوئیم و ارقام هشت بری را که بر دوره اول مقدم  
 مقدم شده جزو خارج نویسه کوئیم

مثال ..... ۳۶۷۳۶۷۳۶۷۳۶۷ کسر اعشاری و بی فرد است دوره اش ۳۶۷ باشد  
 و ..... ۵۸۳۶۷۳۶۷۳۶۷ کسر اعشاری مرکب است دوره اش ۳۶۷ جزو  
 خارج نویسه ۵۸

و اکنون مشغول میویم بشرح این قضیه

۱۶۷ هر کس اعشاری که قابل تقویل نباشد بکسر اعشاری تقویل خواهد شد بکسر

اعشاری مثلثا و به مثال فرض میکنیم این کسر را  $\frac{19}{28} = \frac{19}{28}$

چون دستور است را در این کسر مجری داریم هر چند پیش رویم هرگز بی باقی صفر نخواهیم دید  
 و باقی ماندنهای متساوی مندرج باشد در بسا اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ که  
 جمله اعشاری که چکر از مقوم علیه است بنا بر این بهمه جمله ممکن است بهشت باقی مختلف نشود  
 پس اگر در ضمن است بهشت قسمت اول مسج باقی عود کند و کمر نشود کما باقی قسمت اول  
 مساوی شود با یکی از باقیهای سابق زیرا که در غیر این صورت است بهشت باقی مختلف داریم و  
 خلاف است چون در این نوع قسمت یکی از باقی ماندنهای کما کما اگر شود مثال خود در جمع میکنیم  
 و شخص مینماییم کدام است آنکه اول عود میکند

۱۹۰	۲۸
۲۲۰	۰۹
۲۴۰	۷۱
۱۹۰	۵۷
۲۰۰	۱۴
۲۰۰	۲۲
۱۲۰	
۸۰	
۲۴۰	

باقی ۲۴ اول دفعه عود کرد و چون صفر در پیش  
 متخیر میکنیم عود میکند بجای آن بقه که صفر بر باقی ۲۴  
 اضافه کرده بودیم و چون در هر دو حالت مقوم ۲۴۰ شد



در جدول کرا عشار شادوبه کبر مستعار

۱۷۵ و حال مقصود حل عکس شده مذکوره است یعنی  
 چون کرا عشار شادوبه معلوم باشد چگونه باید شخص مذکور مستعار را  
 حالت اول داشت که کرا عشار به معروض مفرد باشد مثال  $۲۸۲۸۲۸۰۰۰$  ره  
 کرا عشار مطلوب می است که باید پیش میل گذر شده شادوب مفروض آنوقت که از اول  
 محدود کنیم و بعد متدرجا اولیا به همین عدد ارقام هشتم پانزدهم پس ابتدا چند دوره محدود  
 اختیار میکنیم مثلاً چهار دوره و من باب اختصار آن کور عشار محدود را  $۲۸۲۸۲۸$  فرض میکنیم

پس  $۲۸۲۸۲۸۲۸ = ۲۸$  ك

$۲۸۲۸۲۸۲۸ = ۲۸$  ك  $۱۰۰$

تساوی اول را با قس بر دوم چنین می نویسیم

صد هزار هزارم  $۲۸۲۸۲۸ + ۲۸ = ۲۸۲۸۲۸$  ره = ك

و چون ك را از ك  $۱۰۰$  تقریباً کنیم چنین میشود

صد هزار هزارم  $۲۸ - ۲۸ = ۹۹$  ك

و با جمله ك  $\frac{۲۸}{۹۹} - ۹۹$  جزو از  $۲۸$  صد هزار هزارم و  $۹۹$  جزو از  $۲۸$  صد هزار هزارم  
 کتر است از یکصد هزار هزارم

کرا عشار محدود  $۲۸۲۸۲۸$  ره کو حکم است از کرا عشار  $\frac{۲۸}{۹۹}$  بمقدار کتر از  
 واحد اعشار مرتبه اخیر خود

چون دلیل مذکور کلی است و بعضی ندارد بعد دو بار از کرا عشار  $\frac{۲۸}{۹۹}$  چهار شده است چه که شایسته  
 ثابت برقرار است هر چند بر عدد او پانزدهم پس اگر عدد او از پانزدهم باشد خلافت  
 ما بین  $\frac{۲۸}{۹۹}$  و کرا عشار مفروض کتر از واحد اعشار مرتبه است که پانزدهم است پانزدهم

باید گفت  $\frac{۲۸}{۹۹} = ۲۸۲۸۲۸۲۸ \dots$

و بنا بر این  $\frac{۲۸}{۹۹}$  کسر متناهی است مگر قناره  $\dots ۲۸۲۸۲۸۲۸$  را  
فرضیه صورت کسر متناهی که متناوبه مفرد که جزو صحیح خدا باشد یکی دور  
و بخش عدد است هر یک از آنها که برابر عدد ارقام دوره تناوب و یکند

۱۶۱ حالت دوم آنست که کسر متناوبه جفروض مرکب باشد  
کسر متناهی مطلوب می است که سلسله تناوب مفروض نسبتش میل میکند نزدیک شود  
اول از محدود کنیم بعد از جابریش عدد از ارقام عشارش کنیم پس ابتدا عدد محدود  
از دو ارقام بگیریم مثلاً سه دوره و این کسر عشار محدود را که فرض میکنیم

$$۳۷۲۸۴۲۸۴۲۸۴ = ک$$

$$۳۷۲۸۴۲۸۴۲۸۴ = ک \cdot ۱۰۰$$

$$۳۷۲۸۴۲۸۴۲۸۴ = ک \cdot ۱۰۰۰۰۰$$

و بقایه چنین میگیریم

$$۳۷۲۸۴۲۸۴ + ۲۸۴ = ک \cdot ۱۰۰$$

و بعد از تفریق ک ۱۰۰ از ک ۱۰۰۰۰۰۰ حسن حاصل میشود

$$۳۷۲۸۴ - ۳۷ = ک \cdot ۹۹۹۰۰ = ک \cdot ۱۰۰۰۰۰ - ک \cdot ۱۰۰$$

$$۲۸۴ = ک \cdot \frac{۳۷۲۸۴ - ۳۷}{۹۹۹۰۰} = ک \cdot \frac{۳۷۲۵۰۷}{۹۹۹۰۰}$$

و ۹۹۹۰۰۰ جزو کتر است از کسر هزار سوم زیرا که

$$\frac{۲۸۴}{۹۹۹} = \frac{۲۸۴}{۹۹۹} \times \frac{۱۰۰۰}{۱۰۰۰} = \frac{۲۸۴۰۰۰}{۹۹۹۰۰۰}$$

پس اختلاف بین کسر عشار محدود و کسر سه رقمی  $\frac{۳۷۲۵۰۷ - ۲۸۴۰۰۰}{۹۹۹۰۰۰}$  در کسر صغیر

مقداری است که از یک اده عشار مرتبه غیر

وین مذکور کلی است و تعلق ندارد و بعد از آنکه که اشیاء شده پس عدد او را از هر چند زیاد  
فرض کنیم تا همه مستبطنه سجاات خود با او برقرار نمایند بر این عدد و او را اگر نسبت  
فرض کنیم اختلاف این کسر شمار و این کسر شمار  $\frac{۳۷۲۸۴-۳۷}{۹۹۹۵۵}$  کسر شود از واحد  
مرتبه که فی انذاره است باشد پس در حد میکویم  $(۱۵۹)$

$$۳۷۲۸۴ - ۳۷ = \frac{۳۷۲۸۴ - ۳۷}{۹۹۹۵۵} \dots = ۳۷۲۸۴۲۸۴۲۸۴ \dots$$

و عبارت افری این کسر شمار  $\frac{۳۷۲۸۴-۳۷}{۹۹۹۵۵}$  پنج کسر شمار  $۳۷۲۸۴۲۸۴ \dots$  باشد پس این حکم پنجم شود

قیسه صورت کسر شمار منبج کرا عشاد و شنا و به مرکب که جزو صحیحش خارج باشد  
عدد جاست مرکب از جزو خارج گردش یک گردش است و جزو خارج گردش و  
مخرجش عدد است مرکب از انقدر ۹ که عدد او تمام گردش باشد و از انقدر  
که عدد او تمام جزو خارج گردش باشد

و چنین کسر شمار را هر وقت ممکن باشد غیر ممکن است پس کسر و صورت کسری که از حکم این قیسه  
می آید قابل صحت است بر او و بر انش ظاهر است

۱۷۲ در مقامات مذکور چنین فرض نمودیم که بر کسر شمار شنا و جزو صحیح مقدم باشد و آن

این قسمه دارد که کنیم

هر گاه کرا عشاد و شنا و به صاحب جزو صحیح باشد ظاهر است که اگر این جزو صحیح  
بسی کسیم کسر شمار که معال شد با کسر شمار که تالی میز است عدد کسری ترکیبی شود  
معادل با عدد عشاد و کسر شمار آن کسر شمار می آید و در سابق بدست می آید

شال اول  $\frac{۱۹۳۶۷-۱۹}{۹۹۹} = \frac{۱۹(۱۰۰۰-۱)+۳۶۷}{۹۹۹} = ۱۹ + \frac{۳۶۷}{۹۹۹} = ۱۹,۳۶۷۳۶۷ \dots$

شال دوم  $\frac{۱۹۴۸۱۳۶۷-۱۹۴۸}{۹۹۹۵۵} = \frac{۱۹۴۸۱۳۶۷۳۶۷ \dots - ۱۹۴۸}{۹۹۹۵۵}$





کتاب پر...  
 نویسیم (۳) از آنجه ذکر شد مطلب استباط میشود که اگر عدد معادل باشد بنا  
 سلسله اعداد مشخص یا غیر مشخصی که بتوان معلوم نمود و آن سلسله محدود باشد  
 یا غیر محدود و در اول رقم اعدادش کفایت کند مقدار آن عدد را تا تقریباً بد  
 میتوان بستور ذیل مقدار هر عدد را نصف اند تقریباً ضاع یا نقص از مرتبه مشخصه  
 آن دست آورد بدستور سابق فارقم اعداد مرتبه آن را حفظ میکنیم و سایر ارقام  
 عالی را محو میکنیم و نظر میکنیم بر فقی که نالی مرتبه آن است پس اگر آن رقم از هر  
 کتبه باشد عدد مختصر و مقدار مطلوب است و اگر نه باشد باید از آن با بگذرد  
 بر رقم مرتبه آن که محفوظ است این افرود و از این دستار در مثال سابق این عدد  
 $57,433$  مقدار تقریبی عدد  $14514228,57$  است و تقریباً همیشه  
 نصف هزارم است زیرا که بر آن عدد مقدار  $1,000$  ضاع کرده ایم و مقدار  $14514228,57$   
 از او کاستیم پس مقدار افزایش چنین شود

$$57,433 - 0,000851 = 57,432149$$

و اینها مقدار حاصل ضرب و خارج قسمت تا یکواحد تقریباً زهر مرتبه که خوا

باشیم در س (۱۸)

۱۷۵ باشد که در عملیات کفایت کند اما در بعضی عدد مطلوب کمتر از یک واحد اعداد  
 تقریباً زهر مرتبه مشخصه و نظر بر این نکته میتوان محاسبات اعداد عشا را که صاحب ارقام  
 زیاد باشند سهل و مختصر نمود چنانچه در عمل ضرب و قسمت تقریبی قواعد است مختصر تر از آنچه  
 ذکر شد در ۱۵۵ در ۱۵۵ هر کجا آن قواعد معمول باشند و بلکه اگر دو عدد  
 مفروض صاحب اعداد زیاد باشد غیر ممکن است استعمال او کون مشغول شویم بذكر این قواعد مختصر

در مقدار



عدد ۵۷۸۹۶۰۵۸۴ تا کمتر از ۵۱۰۰ تقریب معلوم کنیم  
 چون عدد تقریب از مرتبه صدم است رقم ۳ آحاد را زیر رقم ۵ هزارم مضروب کنیم  
 بدینیم بنا بر آنکه ترتیب با بر رقم مضروب فی الجمله استسنا کنیم خانچه در حاصل قاعده ذکر شد  
 و بعد عمل ضرب را بهمان دستور که ذکر شد

۷ ۴ ۸ ۹ ۶ ۰ ۵ ۸ ۴  
 ۵ ۷ ۶ ۸ ۳ ۴

۲ ۹ ۹ ۵ ۸ ۴ ۰

۲ ۲ ۴ ۶ ۸ ۸

۵ ۹ ۹ ۱ ۳

۴ ۴ ۸ ۸

۵ ۱ ۵

۳ ۲ ۸ ۵ ۴ ۸ ۱

۳ ۲ ۸ ۵ ۵

مجموعی داریم

بر روش قاعده ضرب نمودیم اولاً ۷۳۸۹۶۰۵۸۴

را در ۴ و ثانیاً ۷۳۸۹۶۰۵۸۴ را در ۳ و بگذارد

حاصل ضربها را تحت هم دیگر نوشتیم بنا بر آنکه حاصل ضرب تقریبی  
 از رقم اول سمت چپ اینها را مقابل هم دیگر قرار دادیم و بعد بسج کردیم و چهار رقم اعشار جدا  
 نمودیم یعنی دور ششم شش را از آنچه در کسر تقریب آمده بود و با بجز دور ششم آخر سمت چپ را جدا  
 نمودیم و دو آحاد بر رقم اخیر محفوظ اضا کردیم پس حاصل شد ۳۲۸۵۵۵ و آن حاصل ضرب  
 تقریبی دو عدد مضروب است تا کمتر از ۵۱۰۰ باشد

برای

اولاً در مثال مذکور هیچ حاصل ضربی با جزو و بنا بر این حاصل ضرب کل از  
 ده هزارم مبدی باشند (یعنی آحادشان یکصد مرتبه بزرگتر است از واحد تقریب) و از این  
 بابت بود که از رقم اول سمت چپ را زیر یکدیگر نوشتیم و بعد از جمع چهار رقم اعشار جدا  
 حکم مذکور سهولت تحقیق میشود از این قرار (مطلب است بتوان بطریق عام مبرهن کرد  
 و بسکن بنظر آمانتر است که در ضمن مثال تحقیق کنیم و به ثبوت رسانیم خانچه در سایه  
 احکام همین طور در قرار کرده ایم)

ضرب اول عدد ۷۳۸۹۶۰۵۸۴ صد هزارم را ضرب کردیم در ۴ عشره یعنی در ۴۰۰

باین صورت  $\frac{۷۴۸۹۶۰ \times ۴}{۱۰۰۰۰۰} = \frac{۷۴۸۹۶۰ \times ۴}{۱۰۰۰۰۰}$  پس حاصل اول  $۷۴۸۹۶۰ \times ۴$

چون مشخص شد از ضرب ده هزارم می شود

ضرب دوم عدد  $۷۴۸۹۶۰$  ده هزارم را ضرب کردیم در  $۳$  و ظاهر است که از حاصل

$۷۴۸۹۶ \times ۳$  نیز از ضرب ده هزارم می شود

ضرب سوم عدد  $۷۴۸۹$  هزارم را ضرب کردیم در  $۸$  و بهمین  $\frac{۷۴۸۹}{۱۰۰۰۰}$   $\times \frac{۸}{۱۰۰۰۰}$

پس حاصل سوم  $۷۴۸۹ \times ۸$  نیز از ضرب ده هزارم است و بهمین وجه

سایر حاصلها را تخمین می کنیم

ثانیا چون عدد  $۳۲۸,۵۴۸۱$  و اعوض حاصل ضرب دو عدد مضروب یکدیگریم

تقریبش کمتر میشود و از یک صد مرتبه اعشار

زیرا که اول آن پنج بجای ناید و منظور شد از سمت چپ اولین مضروب جزو  $۷۴۸۹۶۰$

صد هزارم کمتر است از آ صد هزارم و چون تخمینیم ضرب این جزو مضروب در  $۳$  عشره

که  $۳$  باشد تقریبی واقع شود کمتر از  $۳۰۰۰۰ \times ۳$  که  $۹۰۰۰۰$  ده هزارم است

ثانیا آنچه بجای ناید از سمت چپ دومین مضروب  $۷۴۸۹$  ده هزارم

مقدارش کمتر است از آ ده هزارم و چون تخمینیم ضرب این جزو مضروب

در  $۳$  تقریبی واقع شود کمتر از  $۳۰۰۰۰$  و هزارم آن آنچه واقع است در بین ستون مضروب

جزو  $۷۴۸۹$  هزارم کمتر است از آ هزارم و حاصل غیر مستناب این جزو مضروب

در  $۸$  و هم کمتر است از  $\frac{۸}{۱۰} \times \frac{۸}{۱۰}$  یعنی از  $۸$  ده هزارم و همچنین در سایر

و بهمین وجه ثابت میکنیم که تقریب بقصایح واقع در هر حال جزو کمتر است از اعداد

که بعد از آن در دستم نظرش از مضروب نیده باشد چون بسبب تقریبات جزو را جمع کنیم

و پنجم حاصل جمع  $۳۲۸,۵۴۸۱$  که در عوض حاصل ضرب مستناب شده زود

معلوم میشود که تقریب تقصا به سه جهت کثرت است از آنقدر ده هزارم که برابر  
 اتحاد مجموع ارقام مستعمله مضروب میباشد

چنانچه در مثال ما آن تقریب کمتر میشود از  $5 + 7 + 6 + 1 + 3 + 4$  یعنی از ۲۶

ده هزارم پس بطریق اولی کمتر است از یکصدم که معادل ۱۰۰ ده هزارم باشد

تا آن چون هر وقت بگوئیم حاصل ضرب تا کمتر از ۱۰۰ ده تقریب باشد غالب است که  
 مجموع ارقام بر رقم صدم نوقف کنیم

پس اگر دو رقم زیادتی را بهین طور خوف کنیم تقریب تا نوبی واقع میشود بمقدار

۸۱ ده هزارم که چون بر تقریب اول اضافه شود ممکن است در اکثر حالات از صد شصت

یکصدم تجاوز نماید لهذا بعد از حذف دو رقم اخیرت بهین بطور کلی واحد اضافه کنیم

بر رقم اخیر محفوظ که در مثال ما رقم صدم باشد و از آنجا در آخره تقریب واقع میشود

ده تقریب تقصا هر کدام کمتر از یکصدم و تقریب اضافی بمقدار یک صدم و بعد از آن کافی که

عدد ۵۵۵۲۸ را عوض حاصل ضرب بگیریم تقریب حقیقی کمتر میشود از یک صدم پس

بمقصود خود رسیدیم

منتظر هرگاه مجموع ارقام مستعمله مضروب بینه و عدد دورستی که از آخر حاصل صد کنیم

میزان هر دو جمله کمتر شود از ۱۰۰ آنوقت لازم است که واحد بر رقم اخیر محفوظ اضافه کنیم

و چون آنرا بجا است خود را که داریم تقریب تقصا حاصل ضرب مطلوب همان قدر که بخواهیم

مثال پنجم حاصل ضرب این عدد در ۳۲۷۴۸۵۳۷ در این عدد ۵۳۷۸۴

تا کمتر از ده تقریب است و بریم

حاصل ضرب این است ۵۷۰۲۰۹۳۳۴ و چون پنجم مجموع ارقام مضروب فی را که

۳۱ باشد بر عدد ۵۷۰۲۰۹۳۳۴ دورستی که باید از سمت چپ حاصل حذف کرد میزان ۳۸

د چون ۰۲، ۲۱۴۳۹ را عوض حاصل جستار کنیم مجموع دو تقریب بقصافیش کمتر شود از  
 ۳۸ ده هزارم و بطریق اولی کمتر از ۱۰ ده پس معلوم شد که ۰۲، ۲۱۴۳۹ حاصل ضرب  
 مطلوب است تا کمتر از ۱۰ ده تقریب بقصافیش

در مثال اول مجموع ارقام که ۳۳ باشد باضافه عدد موجود ۸۱ از ۱۰۰ تجاوز نکنند و  
 تقریب بقصافیش کمتر شود از ۸۱ + ۳۳ یعنی از ۱۱۴ ده هزارم و میتوان مطمئن شد که  
 کمتر از ۱۰ ده هم باشد لهذا برستم غیر محفوظ و اعداد اضافه نمودیم و در این صورت میدانیم  
 که حاصل ۵، ۳۲۸ تقریب اضافی است بقصافیش

سینه

۱۷۸ در مقام اجرای قاعده سابقه ممکن است که بعضی ارقام مضروب  
 بی فایده در طرفه افتند

مثال پنجم حاصل ضرب این عدد در ۲۸۵۷۴۲۵۳۴۵ در این عدد  
 ۲۸۵۷۴۲۵۳۴۵ تا ۸۴۲۵۳۴۵ و تقریب شخصی کنیم  
 از قرار دستگیرا عمل صورت حساب چنین شود

۳۴۵	۲۸۵۷۴۲۵				
۸۲۴۷۶	۲۳۹۴۵۳۴۵				
۲۷۶۳۵	۸۵۹۲				
۱۳۸۱۵	۴۲۸				
۱۷۲۶۹	۲۵				
۱۳۸۱۵	۲				
۳۱۵۷۷					
۱۰۳۵					
۶۸					
۱۸					

۲۹۲۰۲، ۱۲۹۵  
 حاصل ضرب تقریبی ۲۹۲۰۲، ۱۳



تحت آن اصفار تحت رقم اول مبنی نسبت بسیارشان ارض شده باشند در چنین حالت برآید  
تجدید تقریب باید بین ارقام مضروب و مضروب برابر ارقام مستعمله اضافه نمود

مثال میخواهیم حاصل ضرب ۳۸۵، ۵۷ و ۳۷۴۲ و ۴۵۸ تا کثرات  
۱۰ ره تقریب مشخص کنیم

۱۸۰۵ که کلی قاعده اختصار ضرب برده می که پاشن عام است و مستعمل هر چند زیاد باشد  
و محدود یا غیر محدود و عدد ارقام هشدار به داخل مضروب

۱۸۱ ولی قیدی است که باید برداشت این است که فرض کردیم مجموع ارقام مستعمله  
مضروب نیز کمتر از ۱۰۰ باشد و این حالت بیشتر اتفاق می افتد

پس اگر مجموع ارقام تجاوز کند ( این حالت بسیار نادر است و می توان قبل از عمل معلوم  
نمود) قسم آحاد مضروب فیراحت رقی از مضروب نویسیم که هزار مرتبه است زیرا  
از مرتبه تقریب از این قسمند اعداد حاصل ضرب که رقم بیشتر است از آنچه ما میخواهیم  
و حاصل مطلب این شد که از مضروب مضروب فیه نگاه داریم یک رقم بیشتر از آنچه را که دراصل  
قاعده مبین نمودیم

۱۸۲ هرگاه قید داشته باشیم به شخص کردن مقدار حقیقی قسم اخیر محفوظ حاصل ضرب  
و بدستن عدد حقیقی تقریب در چنین صورت قاعده کافی باشد ولی اگر مقصود پیش ازین باشد

عمل نامتمامی دارد که باید مابین طور پیش برد  
سابقا بر حاصل ضربی که بدست آمد از مقدار حقیقی کمتر بود اضافه نمودیم عددی که در آن

قد تقریب نقصان مشخص نموده بودیم و آن در مثال ۱۷۵ ۱۴۵ ده هزارم بود و ظاهر است  
که چنین حاصل خیسیم بزرگتر شود از حاصل ضرب حقیقی پس این سادگی در آن مثال کوشید



ارقام است یا که شرک باشند در این دستوار مستبری سخن نبوده بعد از حقیقی حاصل ضرب  
 در این مثال نیک ترسم عشار شرک نیست یعنی تا هشتم و هم چنانچه در مثال اول است  
 نیز همین طور میشود و لیکن غالب آنست که تا دور هشتم عشار که از مرتبه هفتم با شرک شود  
 ۱۸۳۰ و حال نیز دیگر ذکر کنیم که بحریج مسائل تفریب مقرر کرد

دستوار العمل عام و دوست دو معلوم کردن رقم اجزای که در محاسبات تفریب  
 بخوانیم با و توقف کنیم اینست که عمل را چنان مجری کنیم که کو یا مقصود شخص  
 عدد بود تا کمتر از یک و احدا از مرتبه که بالا واسطه است از حد تفریب مقرر  
 باشد و چون پنج بدست آمد هشتم اخذ می کنیم پس اگر آن رقم اخیر ۹ باشد  
 باید یک رقم بدست پیشتر مشخص نمود و این دستور العمل را بنا بر معمول است جز آنوقت  
 که راه سطر در دست نباشد

۱۸۴۰ شد متن تجزیم حاصل ضرب ۵۳۷۰۴۸۵۳۲۷ را در  
 ۴۵۳۷۸۴ تا کمتر از راه تقریب معلوم کنیم جواب ۲۴۳۹۰۳  
 تجزیم حاصل ضرب ۵۸۲۷، ۵۳۵ را در ۵۳۷۴۲، ۴۵ را در ۱۰۴۵ را در  
 معلوم کنیم جواب ۲۴۳۸۹۱  
 تجزیم حاصل ضرب ۸۷۴۲۵، ۵۳ را در ۴۷۹۶۴۲۸، ۵۸ تا کمتر از  
 یک و در تقریب معلوم کنیم جواب ۳۱۵۱

همشده دیگر نیز در آفرین است در قاعده جزو محاسبات هندسی ذکر شده با بنحارجوع کنید  
 در مختار نیست

۱۸۵ مختار عمل نیست مبنی بر این اصل است  
 اصل هرگاه بدون تصرف دو مقسوم و رقم احدا جدا نیست مبنی

معلوم علیه حذف کنیم نظریاتی اشاد و خارج قیمت دست میدهد که مقدار است  
 کثیر است و خارج قیمت همین خارج قیمت بر معلوم علیه مختصر شده که بی همزه  
 شده باشد

مثلاً بجای ۵۷۲۴۲۸ بر ۵۷۲۴ قیمت کنیم قیمتش نمودیم بر ۲۴ و ۵۷ پس بقدر  
 اضافی در خارج قیمت واقع شد کثیر از خارج قیمت ثانی همان خارج قیمت بر ۵۷۲۴  
 بر آن فرض میکنیم ح خارج قیمت یعنی آن عدد را بر ۵۷۲۴ و در صورت  

$$ح = ۵۷۲۴ \times ح + ۵۷۲۴ \times ح = ۵۷۲۴ \times ح = \text{معلوم مفروض}$$

معلوم شد که چون معلوم را بر ۵۷۲۴ قیمت کنیم خارج قیمتش بزرگتر شود از خارج قیمت  
 ح بمقدار  $\frac{۵۷۲۴ \times ح}{۵۷۲۴}$  که معادل است با  $\frac{۵۷۲۴ \times ح}{۵۷۲۴}$  و ظاهر است که این بزرگتر  
 اضافی کثیر شود از  $\frac{ح}{۵۷۲۴}$  فهو المطلوب

**۱۸۶** حال قاعده ذکر کنیم در مختار عمل تقسیم و تحصیل خارج قیمت و عدد  
 صحیح یا اعشاری که صاحب رقم زیاد باشند تا کمتر از یک ادهم باشد معنی تقریب  
 قاعده من ثاباً سانی کا و مهمتر معلوم واقف اولد هید بعد از آن وقتی که  
 همترتبه واحد تقریبی باشد و بعد معلوم کنید که خارج قیمت چنین معلوم شود  
 بر معلوم علیه مقرر و شرط صاحب چند رقم صحیح میشود تا مرثبه احاطه صحیح عدد  
 آن رقم را در خارج بنویسید و بهمان عدد صفر در پیش فراردهید  
 و از بار معلوم علیه انقدر رقم جدا کنید که قطع نظر از همترتبه عدل شود  
 افلا برابر عدد که اکنون ترتیب ادیم و سایر ارقام سمت پیش را محو کنید  
 و از سمت یسار معلوم بنویسید انقدر رقم جدا کنید که قطع نظر از همترتبه

عدد شود شامل مضمون علیه مختصر شده و از این جهت میگویند چون در خارج  
 هفت رقم اول نوشته شد و بنا بر اول بدست آمد یعنی نازده از سمت چپ  
 مضمون علیه محو کنید و بنا بر اول برابر این مضمون علیه تصرف شده هفت  
 کنید و چون رقم دوم در خارج هفت پیدا شد بنا بر دوم بدست آمد  
 یعنی نازده از چپ مضمون علیه محو کنید و بنا بر دوم را بر این مضمون  
 مختصر شده هفت کنید و همین ترتیب پیش روید بنا بر آنکه بعد از آن  
 هفت جزو شش از مضمون علیه را محو نمائید تا آنکه در خارج هفت عدد  
 که اول مختصر شد رقم نوشته شود از طرف علامت بجزه را در محله  
 قرار دهید که رقم اخیر هفت چپ از جنس مرتبه واحد تقریباً باشد

۱۸۶ مثال میخواهیم خارج هفت این عدد را ۲۷۳۲۴۶۵۷۳۴

بر این عدد ۱۲۵۳۴۸۲۶۴ تا کمتر از <sup>تست کنیم</sup> <sup>در هر مرتبه</sup> <sup>تست کنیم</sup>  
 تمیز مضمون را بعد از رقم هزارم قرار میدیم و از وقاعد مذکور هفت میگیریم

۲۷۳۲۴۶۵۷۳۴	۱۲۵۳۴۸۲۶۴
۲۷۳۲۴۶۵۷۳۴	۱۲۵۳۴۸۲۶۴
۲۵۶۴۲۱	۳۳۱۰۶
۵۰۰۰۰۰	۳۳۱۰۶
۵۶۶	
۷۴	

در این بین عدد ارقام خارج نامرتبه احاطه مختصر همین قدر کافیست که بحیال تمیز  
 مضمون علیه را از هفت چپ بین حرکت میگیریم که عدد هفت یا شش مضمون را اقلایک مرتبه  
 مثال شود و در سده ۱۰ مرتبه <sup>مرتبه واحد ص</sup>  
 در مثال ما میز را با پنج مرتبه حرکت داد پس خارج هفت پنج رقم شود (و در حقیقت

ظاهر است که مقوم کمتر از ۱۵۵۵۵۵ برابر مقوم علیه و ۱۵۵۵۵۵ مرتبه او را شامل است  
 عدد پنج را در بیار خارج کنیم کردیم پنج صفر هم در پیش قرار دادیم چنین ۵۰۰۰۰۰۰  
 و از بیار مقوم علیه تقدیر رقم جدا کردیم که قطع نظر از میزان عددش اقسامی شود ۵۰۰۰۰۰۰۰  
 و آن عدد ۸۲۵۳۲۸۲ است و بیار را رقم سمت چپ را محو کردیم و این مقوم علیه مشخص شده  
 ابتدا کردیم و در وقتی قاعده پیش منقسم بنابر آنکه در هر قسمت جزو رسمی تازه ازین مقوم علیه محو کردیم  
 تا در خارج قسمت پنج رقم بدست آوردیم آنوقت سه رقم اعداد را از سمت چپ جدا کردیم  
 تا در قسم آخر خارج قسمت از بزرگتر هزارم شود این عدد است ۸۰۰۰۰۰۰ که خارج  
 قسمت دو عدد معروض است تا کمتر از ۱۰۰۰۰۰۰ به لغت بفضائی با اضافی (حون محو  
 ارقام خارج قسمت هر کدام با اضافه واحد ۱۷ میشود و آن کمتر است از باقی ۱۰۰۰۰۰۰  
 قسمت تقویش بفضائی میشود)

برای آن چون غیر مقوم را سه مرتبه سمت چپ نقل نمایم خارج قسمت ضرب شود ۱۰۰۰  
 ولی بعد از آنکه در آخره قسم اعداد را ازین خارج قسمت جدا کنیم عدد یکند مقدار حقیقی خود  
 و در قسمتهای خارج قسمت ۸۲۵۳۲۸۲۶۴۰ بر ۲۷۳۲۴۶۵۷۳۴  
 برابر خارج قسمت دو عدد معروض میشود پس اگر ثابت کنیم که خارج قسمت ۳۱۰۰۰۰  
 تقویش کمتر از واحد است ضمناً ثابت میشود که تقریباً خارج قسمت مطلوب کمتر از هزارم است  
 و اکنون مقصود ما اثبات این مطلب است از روی اصل ۱۸۵ (در ۱۸۵) چنین  
 فرض می‌نماییم که ارقام محو شده اعداد باشند و این فرض ممکن است همیشه وقوع پیدا  
 کند چونکه موافق همان قاعده و رسم اول سمت بیار مقوم علیه هرگز محو نمی‌شوند و بی آنکه  
 ادنی تقریبی در خارج قسمت پیدا شود یا در محاسبه معمول داشته‌ایم میتوان فرض کرد  
 که غیر مقوم علیه حرکت کرده درین رسم دوه که در بیار آنکه غیر مقوم را در

بمان قدر تبه سیر و ایم و از این قسما در شمال استخوان مقوم را بصورت نوشت  
 ۸۲, ۵۳۴۸۲۶۴ و مقوم علیه را بصورت ۲۷۳۳۳۳۴۶۵, ۶۳۴۴  
 و چون مقوم و مقوم علیه بصورت نوشته شد ظاهراً است که هزاران غنای جزئی محسوس  
 اول باید ملاحظه نمود که در مقوم نوشته شده چونکه مقوم است جزو ما مطالب نوشته  
 رسمی قیمت است ۱۴۷ که اینجا نعلی که قدر قیمت خود مقوم قیمت باقی تمام مقوم  
 علیه محض شده نظیر خود

ولیکن مقوم علیه چندین مرتبه منتهی شده  
 اولاً نسبت اول که مقوم علیه را محض نمودیم در خارج قیمت تقریباً نصفی واقع شد که از  
 خارج قیمت همین خارج قیمت بر مقوم علیه محض شده که بی نیز نوشته شود با بصورت  
 ۸۲۵۳۳۴۸ و خارج قیمت نامرتبه اعداد صاحب پنج رقم است که تری باشد

از ۱۰۰۰۰۰ بنا بر این  
 تقریب علی (این خارج قیمت) و بطریق اولی  $\frac{100000}{500000}$  یعنی از  $\frac{1}{5}$   
 ثانیاً بعد از اولین قیمت جزو مرتب یکمیل خارج قیمت باید بر ششم عشر است  
 یعنی مقوم علیه قیمت باقی تمام اول را بر مقوم علیه محض شده ۸۲۵۳۳۴۸ پس  
 تازه از همین این مقوم علیه قیمت که در این سبب در خارج قیمت تمام تقریباً نصفی  
 تازه اتفاق افتاده که از خارج قیمت همین خارج قیمت بر مقوم علیه جدید محض شده  
 که بی نیز نوشته شود با بصورت ۸۲۵۳۳۴۸ و این خارج قیمت چهار رقمی

کوچکتر است از ۱۰۰۰۰ پس  
 تقریب جدید (این خارج قیمت) و بطریق اولی  $\frac{100000}{500000}$  یعنی از  $\frac{1}{5}$   
 ثالثاً در سیزدهمین قیمت جزو می تازه از مقوم علیه محسوس میسیم و در اینجا هم خارج قیمت

در که رسمند. تعریب جدید واقع شود کما از خارج قیمت این خارج قیمت بر مفهوم محض  
 شده جدید در آن نیز نوشته شود بصورت ۱۲۵۳ و این تعریب کمتر شود از  $\frac{5000}{5000}$  که  $\frac{1}{5}$   
 و بعد از هر قیمت جزو چون مفهوم علیه را محضیم تعریبی اخصا واقع میشود کما از  $\frac{1}{5}$  و چون  
 مفهوم علیه را نیز محض نموده ایم مجموع تقریبات اضافی کمتر شود و از پنج حسن یعنی از اول  
 و تعریب نه همین شایب بود بلکه بعد از آخرین قیمت فرو باید خارج قیمت را تکمیل نمود بکسری که صورت  
 باقی بجز باشد و محض حسن برین مفهوم علیه محض شده و ما این کسر را همستنا کردیم و بنا بر این در  
 خارج قیمت تعریب دیگر واقع میشود نقصانی کمتر از واحد اصل آنکه در خارج قیمت دو نوع تعریب واقع  
 یکی اخصا کما از واحد که مجموع تقریبات سابقه است دیگر نقصا آنهم کمتر از واحد و تفاضل این  
 دو تعریب تعریب اقصی است و آن کمتر از واحد است و المطلوب

۱۸۸ سینه بعد از آنکه عدد را قدام خارج قیمت (نمارشده اعداد) معین شد مشغول  
 قیمت شدیم بی آنکه نیز مفهوم و مفهوم علیه را رعایت کنیم این عمل منسبی بر قضیه ذیل است  
 که در قیمت دو عدد عشری بی آن و در این رعایت میسر بریم قیمت کرد و بنا بر آنکه آخر عمل  
 میزری دوم باشد مناسبی از خارج قیمت فرار داد و ما محل این نیز خارج قیمت را قبل از  
 شروع شخص کردیم

۱۸۹ قاعده اخصا ما عمل قیمت کلی است و عام هر چند باشد عدد و قاعده  
 دو عدد مضرب و مضرب با غیر محدود  
 مسائل متعلقه این اعمال در فاتمه کتاب بعنوان محاسبات هندک ضابط است  
 حالات اتفاقه اکنون در کتبیم حالات اتفاقه را که ممکن است ظاهر شود  
 ۱۹۰ ممکن است چنین اتفاق افتد که مفهوم علیه صاحب نقد کما از قاعده  
 نباشد که با اخصا قاعده میباید ساز بارش جدا نمود

در چنین حالت پدایت قاعده رسمی قیمت را معمول است تا آنقدر که عدد داد و تقام بقی  
مشخص کردنی خارج قیمت با حق همان قدر عدد صفر کمتر باشد از مقوم علیه مفروض الوقت باید  
در باقی اینرود مقوم علیه قاعده بعد از اینرود است تا آنقدر تقام خارج قیمت بدست آید  
و این حکم محتاج بر بیان نیست

۱۹۱ حالت دوم آنست که یکی از باقی ماندن ها مضوم علیه مختصر شده  
فقط بر خود را امر شده شامل شود

بدینا عمل با پنجارسد باید قیمت را ختم کرد و درین آخرین رقمی که در خارج قیمت مشخص شده  
انظرو ۹ کبر نوشت که برابر عدد مابقی ارقامی شود که بیست در خارج قیمت تقریبی مطلوب  
بدست آورد و چنین خارج قیمت تقریبی بقضائی است که از یک واحد

مثال پنجم خارج قیمت ۵۳۸۷۶ | ۵۳۸۷۶۹ | ۲۳۱۶۶۲۶۸ | ۲۳۱۶۶۲۶۸ | ۳۲۷ | ۳۲۷ | ۵۳۸۷۶۵  
تا کمتر از یک واحد تقریب مشخص کنیم

و ۱۸۷ ذکر شده تقریب مقوم علیه را بحال سیر میدیم تا معلوم شود که خارج قیمت مطلوب است  
چهار قسم است و قاعده کلی را معمول میداریم

۲۳۱۶۶۲	۶۸۰۶۱۷۴۹	۵۳۸۷۶	۵۳۲۷
۴۰۰۰۰	۱۶۱۵۸	۴۲۶۹	
۵۳۸۴			

اجداز و قیمت باقی میماند ۵۳۸۴ و آن ۱۰ مرتبه مقوم علیه مختصر شده خود را که ۵۳۸  
با تدشامل شود و بیست و قسم دیگر در خارج قیمت تقریبی مشخص کنیم پس از تعیین قسم  
معین ۲ رقم ۹ را دو مرتبه بنویسیم بصورت ۹۹ و این خارج قیمت دو عدد معین  
تقریب بقضائی تا کمتر از واحد  
برهان بی آنکه در خارج قیمت غنای شود و در محاسبات معموله اختلافی بزرگ نشود

مقوم علیه را فرض کرد پس باشد  $۵۳۲۷۶۸۰۶۱۷۴۹$  و مقوم چنین  $۲۳۱۶۶۲۶۸۰۶۱۷۴۹$

د نظر کسینده بترج شایسته (۱۸۷) و در ابتدا نظر حساب دلیل بیان طور است

که در  $۱۸۷$  ذکر شده و از بهر ارباقی  $۵۳۸۴$  میشود و از اینجا عمل قیمت بدو و وجه تمام میشود

یکی آنکه باقی تمام  $۱۷۴۹۰۸۰۶۱۷۴۹$  را بر دوین مقوم علیه مختصر شده  $۵۳۸۷$

قیمت کسینم و در کتب تقریب اضافی شویم کمتر از  $\frac{۲}{۳}$  و ذکر آنکه همان باقی

بر مقوم علیه مختصر شده جدید  $۵۳۸۸$  قیمت کسینم، تقریب اضافی کمتر از  $\frac{۳}{۴}$

(چونکه مقوم علیه مرتبه مختصر شده پس اگر بر  $۵۳۸۷$  قیمت کسینم خارج قیمت کمتر

از  $۱۰۰$  چونکه مقوم  $۵۳۸۴۶۸۰$  شامل میشود  $۱۰۰$  مرتبه  $۵۳۸۷$  را که  $۵۳۸۷$  باشد

و هرگاه بر  $۵۳۸۸$  قیمت کسینم خارج قیمت بزرگتر میشود از  $۱۰۰$  چونکه مقوم  $۵۳۸۴۶۸۰$

تجاوز میکند  $۱۰۰$  مرتبه  $۵۳۸۸$  را که  $۵۳۸۵$  باشد

پس مخرج قیمت کمتر از  $۱۰۰$  ولی این صد بقدر  $\frac{۳}{۴}$  از او بزرگتر است و

مقدارش  $۹۹$  است تقریب نقصانی کمتر از واحد پس خارج قیمت نام تقریبی  $۴۲۹۹$  باشد

این بر آن کلی است و همه جا محمول باشد چونکه غنی شد بر آنکه  $۵۳۸۴$  باقی تقریبی باشد

که مقوم علیه  $۵۳۸۷$  است و علاوه بر آن  $۵۳۸۴$  شامل شده است  $۱۰$  برابر

مقوم علیه را که بحدف یک قسم مختصر کنند

پس اصل قاعده تکلی شد

۱۹۲ حالت سوم است که چون عمل تقسیم از فرد قاعده مرتب شد ممکن است

که اولین مقوم علیه مختصر شده بعیند در بها و مقوم پیدا شود

در همین حالت خارج قیمت تقریبی تا کمتر از واحد اعشار مشخص و بعد در مقام معین واحدی

با محاق چند صفر مثال اول  $۵۳۸۷۶۲۷۴۶۸۰۶۱۷۴۹$  |  $۵۳۸۷۶۲۷۴۶۸۰۶۱۷۴۹$  |  $۵۳۸۷۶۲۷۴۶۸۰۶۱۷۴۹$   
مقدار  $۱۰۰۰$



شال دوم  $\frac{۵۳۸۷۶۲۲۴,۲۷۶۴۸}{۱۰۰۰}$   $\frac{۵۳۸۷۶,۲۳۷۸۹۳۴}{۱۰۰۰}$

در مثال اول مقوم معادل می شود با ۱۰۰۰ برابر مقوم علیه چونکه اگر در مقوم علیه نمبر را در مرتبه  
بسمت بین نقل کنیم عدد حاصل می شود کوچکتر از مقوم و مقوم ۱۰۰۰ برابر او را مثال می شود  
چونکه اگر مقوم علیه را به ۱۰۰۰ برابر خویش بفرایم عددی حاصل می شود بزرگتر از مقوم پس خارج  
۱۰۰۰ است تقریب نقصانی

در مثال دوم مقوم معادل می شود با ۱۰۰۰ برابر مقوم علیه و آن ظاهر می شود با اینکه مقوم  
به مرتبه بسمت بین نقل کنیم مقوم از ۹۹۹ برابر مقوم علیه تجاوز میکند چونکه اگر مقوم  
عده را از ۱۰۰۰ برابر خود تقریب کنیم عدد باقی می ماند نسبت ترا از مقوم پس خارج  
صفت واقع می شود با ۹۹۹ یعنی ۱۰۰۰ است تقریب اضافی  
پس شد مشق

میخواهیم آ را بر  $۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۱۹۷۹۰۰$  قسمت کنیم و ما  $۱۴$  رقم در خارج  
صفت معلوم کنیم (و آن مشخص کردن  $\frac{۱}{۵۷}$  است یعنی واحد است نسبت محیط محیط  
جواب  $۵۳۱۸۳۵۹۸۱۶۱۹۰۱۶$

میخواهیم در رقم اول خارج صفت آ را بر  $۳۳۴۲۹۴۴۸۱۴۵۳۲۰۰$  معلوم کنیم  
(و آن عبارت از  $\frac{۱}{۵۷}$  است) جواب  $۲۳۰۲۵۸۵۰۹۲$   
بر دورا جواب را باید تحقیق کرد و اینکه آ را بر آنها قسمت کنند

میخواهیم خارج صفت  $۵۷,۳۸۹۷۴۲$  را بر  $۳۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۰۰۰$   
تا کتر از  $۰.۰۰۰۰۰۱$  تقریب مشخص کنیم  
میخواهیم حاصل ضرب آ را در  $۳۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۰۰۰$  تا کتر از  $۰.۰۰۰۰۰۱$  تقریب  
مشخص کنیم (و آن خارج صفت و این حاصل ضرب باید قسوی باشند)

یعنی  $\frac{۱}{۵۷}$   
که در علم محض و حساب  
پایان شده است



باو خمارت دارد شود صد مرتبه پیش از آنکه کس ۵۰۰ تومان داشته و ده تومان خمارت شده  
با آنکه ده تومان پیشتر است از یکموان و آنچه مقام است که بگوئیم هر خمر نسبت است پس معلوم شد  
که در عملیات پشروقت قحطی بر عایت تقریبات متعلقه لهذا مشغول بزرگوار شدیم

۱۹۴ و ادل تقریبات ابدت بیان کنیم

تقریبات در عمل دو نوع تقریب ممکن است واقع شود یعنی  $\frac{۱}{۱۰۰}$  اصلاً تقریب بقضای است بر کار  
مقد تقریبی کو بکار آمد مقدار حقیقی باشد مثال عوض  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$  این عدد در  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$  استمال  
میکنیم و تقریب از در خلاف است آنجا که کوی هم مثال عوض  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$  استمال میکنیم آن در  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$   
مقدار حقیقی عدد چون بدل شد بمقدار تقریبش از وقت تفاسل این چنین حقیقی و تقریبی را تقریب  
کوئیم و خارج نسبت تقریب مطلق از مقدار حقیقی تقریب متعلق نا میم

مثال اول چون عوض  $\frac{۱۵}{۱۰۰}$  در  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  استمال کنیم تقریب مطلق از  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  میشود و تقریب مطلق  $\frac{۱۵}{۱۰۰}$  در  
مثال دوم بجای  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$  این عدد را  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$  استمال میکنیم تقریب مطلق  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$  در  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$   
میشود و تقریب مطلق  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$  در  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$

از روی تقریب متعلق بدقت معلوم میشود که تقریب مطلق چند یک مقدار حقیقی است  
چنانچه در مثال اول تقریب مطلق بکذری نسبت بمقدار حقیقی  $\frac{۱۵}{۱۰۰}$  در  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  و بکذا  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$

که  $\frac{۱۵}{۱۰۰}$  در  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  استمال کنیم نسبت به  $\frac{۱۴۲۷}{۳۷}$  یا به  $\frac{۳۷}{۱۴۲۷}$  هر دو مقدار متعلقه میشود

۱۹۵ تقریبات متعلقه اکثر کسور کوچک است پس حاصلی که از ضرب دو تقریب با چند تقریب

متعلق بدست آید بسیار قلیل است نسبت بان تقریبات متعلقه و در تقریب مطلق فرض میکنیم که  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$

در یک  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  پس حاصل ضرب آنها یعنی  $\frac{۱۰۰}{۱۵} \times \frac{۱۰۰}{۱۵}$  نسبت  $\frac{۱۰۰۰۰}{۲۲۵}$  مرتبه است نسبت به تقریب

اول  $\frac{۱۰۰}{۱۵}$  مرتبه است تر از تقریب دوم این که برای مختار قوا در اعمال تقریبی معین است

حاصل ضرب دو چند تقریب متعلق بر اشیاء اعثنا نکنیم و منظور بنا بر این است هرگاه این حاصل

در جمع با تقریب خود آن تقریبات ضمیمه باشد در مثال این حکم در آخر ۱۹۹ ملاحظه شود  
 و این حکم را من بسبب سهول و مجری ابریم مخصوصا بعد از ذکر اصول متعلقه ضرب و مثبت  
 مقادیر تقریبی و آنچه از اول ۱۹۷ به بعد ذکر شود یعنی بر همین حکم است که حاصل ضرب  
 تقریبات متعلقه متروک باشند

و ترک آن حاصل ضرب جذبان اثری در نتایج اعمال ندارد چنانکه این تقریبات ضمیمه  
 تکافی در تلاقی شده غالب است که در عملیات از آن صدی که برای تقریب شخصی  
 شده است نرمی نشینیم محض اگر بجایال متروکات تقریب از حد تجاوز نکنند

اصول کلیه حساب

۱۹۶ اکنون دو حکم کلی در باب تقریبات متعلقه ذکر می کنیم  
 اصل اول هرگاه از بین عدد صحیح با اعشاری رقم چند حذف کنیم و بجای  
 ارقام اعشاری مفروده و مراتب بزرگتر حذف شود باشد اصفار فرود هم  
 متعلقی که بان تصرف واقع میشود کمراست و خارج قسمت واحد بر عدد  
 ترکیب از رقم محفوظه که بی تمیز نوشته شود

و بطریق اولی آن تقریب متعلق کمراست از خارج قسمت واحد بر رقم با  
 صحت بقا و محفوظه که بعد از سایر ارقام محفوظه صفر نالیش نوشته شده باشد

مثال اول بجای این عدد ۵۴۳۷ عدد ۵۴۰۰ را استعمال میکنیم

تقریب متعلق کمتر شود از  $\frac{1}{54}$  و بطریق اولی کمتر از  $\frac{1}{50}$

بر آن تقریب مطلق ۳۷ کمتر است از یک مایه و مقدار حقیقی ۵۴۳۷ بزرگتر

از ۵۴ مایه این دو سبب تقریب متعلق  $\frac{37}{5437}$  کمتر شود از  $\frac{1}{54}$  مایه

پس بطریق اولی کمتر شود از  $\frac{1}{50}$

مثال دوم بود محض ۳۱۴۱۵۹ این عدد را ۳۱۴۱۵۹ احیاناً میکنیم تقریب

مطلق کمتر شود از  $\frac{1}{314159}$  و بطریق اولی از  $\frac{1}{3000}$

بر آن تقریب مطلق ۰۰۰۰۵۹ کمتر است از یکزارم و مقدار حقیقی ۳۱۴۱۵۹

بیشتر است از ۳۱۴۱۵۹ هزارم پس این دو سبب تقریب مطلق  $\frac{0.000059}{314159}$  کمتر شود

از  $\frac{1}{314159}$  یا از  $\frac{1}{314159}$  پس بطریق اولی کمتر شود از  $\frac{1}{3000}$

۱۹۷ هرگاه تقریب مطلق عددی  $m$  باشد بنا بر تعریف تقریب مطلق مساوی

شود با  $m$  مقدار حقیقی

پس هرگاه مطابق حکم ۱۹۵ مجدداً تقریب مطلق  $n$  از  $n$  و  $n$  اعنای کنیم می توان

که هرگاه تقریب مطلق عددی  $m$  باشد بنا بر آن تقریب مطلق مساوی شود

با  $m$  مقدار تقریبی با اندک کم از آن

بر آن تقریب مطلق  $m = m$  مقدار حقیقی  $m$  (یعنی  $m$   $m$  است) و مقدار حقیقی

مساوی است با مقدار تقریبی  $m$  با ضابطه تقریب  $m$  یعنی

$$m = m + m$$

بنابر این  $m = m + m$   $m = m$

پس اگر تقریب  $m$  را مساوی بگیریم با  $m$  از مقدار تقریبی  $m$  یعنی فرض کنیم

$m = m$  مثلاً از این تقریب  $m$  چیزی کاسته شود مقدار  $m$  یا  $m \times 0.0001$

و بنا بر این از تقریب مطلق  $m$  چیزی کاسته شود مقدار  $m$  یا  $m \times 0.0001$  که مساوی

با  $m \times 0.0001$  در طبق حکم ۱۹۵ می توان از این چیزی چشم پوشید پس حکم  $m$  صحیح است

و آنچه در خصوص مثال  $m$  ذکر شد کلی است و هر واحد عشر مثل  $\frac{1}{10}$  نقل نمیکرد

هرگاه تقریب مطلق کوچکتر باشد از  $\frac{1}{10}$  تقریب مطلق کوچکتر میگردانند و  $\frac{1}{10}$  مقدار

همراهی بر این حکم ستر میشود

۱۹۸ اصل دوم هرگاه تقریب متعلق به مساوی باشد با  $\frac{1}{10}$  یا کوچکتر  
 ازان باشد تقریب مطلق کوچکتر میشود و از واحد بر شمریم مقدار تقریبی (بنا بر آنکه  
 رشم یا معنی است یا را ابتدا کنیم)

مثال  $546,3812$  مقدار تقریبی عددی است تقریب متعلق کمتر از  $0.001$  است  
 پس تقریب مطلق کمتر میشود از واحد رشم شوم ابتدا از  $1$  یعنی کمتر از  $1$  واحد  
 بر آن  $546,3812$  کمتر است از  $1000$  عشر و تقریب مطلق  $546$  است از هزارم  $0.001$  است  
 $198$  بطریق اولی کمتر میشود از  $\frac{1000}{1000}$  یعنی از یک عشر  
 و حال مشمول میویم با حکام ضربت است اعداد تقریبی

در احکام ضرب  
 مشمول

۱۴۹ حالت اول هرگاه یکی شمارنده و عامل ضرب غیر محقق باشد تقریب متعلق حاصل ضرب  
 ماهی میشود با تقریب متعلق عامل غیر محقق

حالت دوم هرگاه هر دو عامل غیر محقق باشند تقریب متعلق حاصل ضرب  
 مساوی میشود با مجموع یا تفاضل دو تقریب متعلق دو عامل و خود بدین حسب  
 است که آن دو تقریب یک نوع باشند یا از دو نوع مختلف

حالت اول مثال صحیح استیم  $546,3812$  را در  $59$  ضرب کنیم بجای این  $546,3812$   
 در  $59$  ضرب میکنیم و از بهر آن ضرب  $546,3812$  را در  $59$  ترک نموده ایم پس  
 تقریب مطلق واقع در عامل ضرب مفروض  $59 \times 546,3812$  مساوی است با

$$59 \times 546,3812$$

پس تقریب مطلق آن حاصل ضرب این میشود

$$\frac{۵۰۰۰۱۵ \times ۵۹}{۳,۱۴۱۵ \times ۵۹} = \frac{۵۰۰۰۱۵}{۳,۱۴۱۵}$$

و آن بسبب تقریب مطلق مفروض است (چونکه ۳,۱۴۱۵ بدل شد به ۳,۱۴۱۴) پس حکم اول  
مبرهن شد

حال دوم مثال پنجم استیم ۳,۱۴۱۵ را در ۴,۵۹ ضرب کنیم بجای این ضرب کردیم  
۳,۱۴ را در ۵۹

فرض میکنیم که دو عامل یکدیگر نمیشناسند و باشند بلکه ترتیب از این قرار

عوض ضرب	اول ضرب میکنیم	و بعد
در ۳,۱۴۱۵	را ۳,۱۴	را ۳,۱۴
در ۵۹,۴	در ۵۹,۴	در ۵۹

پس بسبب ترک نمودن ضرب ۵۰۰۰۱۵ در ۴,۵۹ تقریب نقصا واقع شد

تقریب اول  
و بعد بسبب تبدیل عمل دوم به سوم ضرب ۳,۱۴ در ۴,۵۹ ترک شد و واقع شد این

$$۳,۱۴ \times ۵۰۰۰۱۵$$

پس نام تقریب مطلق که افزودن میشود این است

$$۵۰۰۰۱۵ \times ۵۹,۴ + ۳,۱۴ \times ۵۰۰۰۱۵$$

و چون نام تقریب مطلق که افزودن حاصل ضرب مفروض ۳,۱۴۱۵ × ۵۹,۴ و  
خواهد شد این بود که ذکر شد پس تقریب مطلق این حاصل ضرب بود و فرضین میشود

$$\frac{۵۰۰۰۱۵ \times ۵۹,۴}{۳,۱۴۱۵ \times ۵۹,۴} + \frac{۳,۱۴ \times ۵۰۰۰۱۵}{۳,۱۴۱۵ \times ۵۹,۴} \quad (۱)$$

و جزو اول بعد از تقصیر ضربی چنین شود  $\frac{۵۰۰۱۵}{۳۱۴۱۵}$  یعنی بعینه تقرب متعلق مضروب است  
 (چونکه  $۳۱۴۱۵$  بدل شده است به  $۳۱۴$ )

و جزو دوم نیز تقرب متعلق مضروب فیضی یعنی  $\frac{۵۲۴}{۵۹۲۴}$  هرگاه عامل  $۳۱۴۱۵$   
 در صورت و مخارج هر دو مشترک بود و می‌توانیم  $۳۱۴$  را بدل کنیم به  $۳۱۴۱۵$   
 مبادا که مقدار افزایش را ملاک کنیم از انفرار

$$\frac{۳۱۴ \times ۵۰۰۱۵}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴} = \frac{۳۱۴۱۵ \times ۵۲۴}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴} - \frac{۵۰۰۱۵ \times ۵۲۴}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴}$$

حال چون دست‌وی (۱) جزو اول است وی را کور را بدل کنیم بخردوم  
 تقرب متعلق حاصل ضرب با به صورتی شود

$$\frac{۵۰۰۱۵ \times ۵۹۲۴}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴} + \frac{۳۱۴۱۵ \times ۵۲۴}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴} - \frac{۵۰۰۱۵ \times ۵۲۴}{۳۱۴۱۵ \times ۵۹۲۴}$$

و بعد از اختصار است چنین

$$\frac{۵۰۰۱۵}{۳۱۴۱۵} + \frac{۵۲۴}{۵۹۲۴} - \frac{۵۰۰۱۵}{۳۱۴۱۵} \times \frac{۵۲۴}{۵۹۲۴}$$

و این نتیجه عبارت است از مجموع دو تقرب متعلق مضروب مضروب فیضی  
 حاصل ضرب همین دو تقرب

و چون نظریه پنجم در ۱۹۵ ذکر شده حاصل ضرب اخیر را ترک کنیم می‌توان گفت که  
 تقرب متعلق حاصل ضرب در انصورت که دو عامل تقرب بی‌باشند و تقرب  
 هر دو نقصانی مساوی است با مجموع دو تقرب متعلق آن دو عامل  
 و هرگاه تقرب و عامل اضافی باشد باز همین نتیجه تباط می‌شود و به‌طوریکه تقرب  
 عامل اول را اضافه کنیم تا حاصل ضرب بکسر افزوده شود و بعد تقرب عامل دوم  
 نامرتبه دیگر منسوخ شده شود و آنوقت مقدار تقرب مطلق بدست می‌آید و باقی‌مانده  
 بدستور سابق تمام می‌شود



و هرگاه تقرب یکی از دو عامل فضائی باشد و از دیگر اضافی (مثلاً عوض سیکه  
 ۱۴۱۵ از ۳ را در ۵۹، ۴۸ ضرب کنیم ۳۱۱۴ را در ۵۹ ضرب کنیم)  
 ابتدا بطریق سابق از حاصل اول یکا هم و بعد بر آن می افزاییم و در آخر تقرب می  
 معادل می شود با تفاضل ما بین دو تقرب هر دو چون آنرا بر حاصل ضرب قیمت کنیم  
 بدستور سابق تصرف نماییم چنین نتیجه می شود که تقرب متعلق حاصل ضرب معادل است  
 با تفاضل ما بین دو تقرب متعلق دو عامل با ضابطه حاصل ضرب همین دو تقرب  
 و چون از حاصل اخیر چشم پوشیم چنین تقرب متعلق حاصل ضرب معادل است با تفاضل  
 ما بین دو تقرب متعلق آن دو عامل

۲۵۵ نتیجه لازم در عیادت نه آنست که همه جانوع تقرب هر عامل را بدین  
 پس در مقام نزدیک باید چنان حرکت نمود که گویا تقرب حاصل ضرب معادل باشد است  
 با مجموع دو تقرب عامل چون این دو تقرب بر وجهی تحدید نمودیم که مجموعشان کوچکتر  
 باشد از حد شخص تقرب حاصل ضرب مطمئن میباشیم که تفاضلی در هر حال کوچکتر  
 و هرگاه بدینیم که دو تقرب از نشان مختلف است همین قدر کافی باشد که هر کدام را  
 کوچکتر کنیم از حد شخص تقرب حاصل ضرب

۲۵۱ در تحدید تقرب آنوقت که عدل از دو تجاوز کرده باشد در همین چنین  
 حاصل ضرب باید همانطور که در خصوص دو عامل ذکر شد بعینه رفتار نمود و هرگاه بخواییم  
 میتوان احکام سابقه را در آن مجری داشت با اینکه ابتدا دو عامل اول را اختیار کنیم و بعد  
 حاصل آن دو را با عامل سوم و بکذا حاصل آنکه آخر این نتیجه خواهد بود  
 تقرب متعلق حاصل ضرب چند عامل معادل میشود مثلاً پیش یا مجموع  
 تقربها متعلق آن عاملها

پنجم تقریب متعلق قوت عدد مآدل میشود با خاصا ضرب تقریب متعلق  
خودان عدد در وجه قوت (و اینجا تقریبات عالمها همه از یک نوع باشند)  
در احکام قسمت

اصول

۲۵۲ چون مقوم علیه حاصل ضرب مقوم علیه است در خارج قسم اصول  
مستند بر تقسیم نتایج با ضلله از آنچه در خصوص ضرب مقرر کردید (۱۹۹)  
حالت اول است که مقوم شایع غیر محقق باشد

اصل تقریب متعلق خارج قسمت از جهت مقدار و نوع برابر است با تقریب  
برای آن یکی از دو عامل یعنی مقوم علیه محقق است تقریب متعلق حاصل ضرب (یعنی مقوم)  
از جهت مقدار و نوع برابر است با تقریب متعلق عامل دیگر که خارج قسمت باشد رجوع کنید  
بجاء اول (۱۹۹)

حالت دوم است که مقوم علیه شایع غیر محقق باشد

اصل تقریب متعلق خارج قسمت از جهت مقدار برابر است با تقریب مقوم  
و از جهت نوع مخالف است

برای آن چون مقدار حاصل ضرب که مقوم باشد محقق فرض شده کافی و روانی همین است  
که دو تقریب عالمها یعنی از مقوم علیه خارج قسمت متکافی کردند پس بیاید است از جهت  
مقدار متحد باشند و از جهت نوع مختلف

حالت سوم است مقوم و مقوم علیه هر دو غیر محقق باشند

اصل تقریب متعلق خارج قسمت برابر میشود با مجموع یا با تفاضل عالمها  
متعلق مقوم و مقوم علیه محجب آنکه این دو تقریب از جهت نوع مخالف با

اولا اگر دو تقریب مضموم و مضموم علیه از حیث نوع مختلف باشند تقریب خارج صحت متحد النوع است با تقریب مضموم و مساوی با مجموع دو تقریب مضموم علیه بر آن در پسین حالت تقریب مضموم (که صریح باشد) مساوی می شود با مجموع دو تقریب عالمی باشد که مضموم علیه و خارج صحت باشند زیرا که این نوع مضموم الوقتی است متحد النوع باشد با دو تقریب دیگر پس تقریب مضموم مساوی است با تقریب مضموم با این دو تقریب خارج صحت و مضموم علیه و تقریب مضموم مساوی است با فصل تقریب خارج صحت بر تقریب مضموم علیه (چون تقریب مضموم باقی تقریب دو تقریب است متحد النوع می شود زیرا که آن دو تقریب مختلف النوع با کو حکم و تقریب مضموم بفرص مختلف النوع است با تقریب مضموم علیه)

تقریب مضموم = تقریب خارج صحت - تقریب مضموم علیه

پس تقریب خارج صحت = تقریب مضموم + تقریب مضموم علیه

ثانیا اگر دو تقریب مضموم و مضموم علیه متحد النوع باشند تقریب خارج صحت ممکن است از همان نوع باشد و در بصورت مساوی می شود با فصل تقریب مضموم بر تقریب مضموم علیه (و این وقتی است که تقریب مضموم بفرص مجموع دو تقریب مضموم علیه و خارج صحت باشد) این یک حالت بود حالت دیگر است که تقریب خارج صحت مختلف النوع باشد با تقریب مضموم و تقریب مضموم علیه هر دو (و این وقتی است که تقریب مضموم بفرص فصل تقریب مضموم علیه باشد بر تقریب خارج صحت) و اینجا بطریق شرح سابق ظاهر است که تقریب مضموم علیه اعظم دو تقریب است که پایت تفاضل گرفت با تقریب مضموم علیه در حالت اخیر نظر مجموع

تقریب مضموم = تقریب مضموم علیه - تقریب خارج صحت

و باین ترتیب خارج مثبت = تقریب مقوم علیه - تقریب مقوم  
 حاصل که در بیع حالت تقریب معنی خارج مثبت مساوی است با مجموع یا با تفاضل در تقریب  
 معنی مقوم و مقوم علیه فهو المطلوب

ستند از حالات سه گانه ذکر شده حالت سوم چهار صورت دارد اول تقریب  
 مقوم اضافی و از مقوم علیه نقصانی دوم از مقوم نقصانی و از مقوم علیه اضافی  
 سوم از هر دو استثنی و چهارم از هر دو نقصانی پس هرگاه فرض کنیم مقدار تقریب مقوم را  
 قید نوع ب باشد و از مقوم علیه ح چهار حالت با بصورت بشود خارج مثبت

حالت اول	مقوم	مقوم علیه	خارج مثبت
حالت دوم	ب -	ح +	...
حالت سوم	ب +	ح +	...
حالت چهارم	ب -	ح -	...

و آنچه در تمام حالت سوم ذکر شده بصورت واضح میشود

۲۵۲۳ ستند لازم در عملیات اغلب نوع تقریب علیه و مفروض مثبت  
 پس در مقام تردید تقریب خارج مثبت را چنان فرض کنیم که بقدر مجموع دو تقریب  
 مقوم و مقوم علیه باشد و این دو تقریب را بر وجهی تعدد کنیم که مجموعشان حکم کند شود  
 از حد معلوم در بصورت مطمئن باشیم که تفاضل آن کمتر است از همان حد معلوم

مسائل (درس ۲۵)

۲۵۲۴ در ضرب مثال اول بیخ را حاصل ضرب ... ۱۵۹۱۳۱۳۱۹ × ۵۱۶۳۸۹  
 داننا گشتان ۱۰۰۰ مقدارش تقریباً شخص که بیخ تقریباً معترض است از ۱۰۰۰

نصف  $\frac{1}{2000}$  است پس اگر تقرب معلق هر عامل ششاس  $\frac{1}{4000}$  باشد آنوقت چون مجموع دو تقرب معلق عالمها ششاس  $\frac{1}{2000}$  می شد تقرب معلق حاصل ضرب البته کمتر میشد از ۱۰۰۰ رده (رجوع کنید به جات دوم (۱۹۹)) حال ملاحظه میکنیم که ۲۰۰۰ صاحب چهار رتسم است و رقم اول سمت یار هر کدام از عاملهای بزرگتر است از آن پس فقط چهار رتسم در بین هر عامل کفایت کند و آن وقت باید ضرب کرد ۳۸ و ۵۴ را در ۱۴۱ را در ۳

برای آن در مضروب تقرب معلق مضروب ۳۸ و ۵۴ کمتر است از  $\frac{1}{5638}$  و بطریق اولی کمتر از  $\frac{1}{2000}$  و از مضروب فیه ..... ۱۴۱ و ۱۵۹ و ۳۱۴۱ کمتر از  $\frac{1}{3141}$  و بطریق اولی کمتر از  $\frac{1}{4000}$  و از این قسما هر کدام کوچکتر میشوند از  $\frac{1}{4000}$  از آنچه ذکر شد دستور العمل بدست آمد برای حالتی که رتسم اول سمت یار هر عامل بزرگتر باشد از آن و اگر رتسم اول سمت یار یکی از دو عامل باشد باید عدد دار قام مخرج کسرهاست که در تقرب معلق حاصل ضرب است شمرده و یک رقم بیشتر از آن عدد از یاران عامل رتسم جدا نمود

مثال دوم مطلوب حاصل ضرب ۱۴۱، ۳۸، ۵۴ است کمتر از  $\frac{1}{3141}$  تا کمتر از آن ۱۰۰۰ مقدار است یعنی تقرب معلق که کمتر باشد از ۱۰۰۰ رده پس پنج رتسم از یار مضروب فقط میکنیم و چهار رتسم از یار مضروب فیه و این ضرب ترتیب میدسیم

$$\begin{array}{r} 141, 389 \\ 3, 141 \end{array}$$

برای آن در این عمل همین قدر کفایت کند که تقرب معلق هر عامل کمتر باشد از  $\frac{1}{4000}$  و حال آنکه با آن دو مقدار تقریبی مذکور تقرب معلق مضروب کمتر است از  $\frac{1}{14389}$

و از ضرب فیه کمتر از  $\frac{1}{31415}$  (۱۹۶)

ستند هرگاه چهارم در آنکه یکی از دو عامل حاصل ضرب با خبر ااضافی بگیریم و عامل دیگر را تقصیر همین کافی باشد که هر کدام از این دو تقریب کمتر شوند ۱۰۰۰۱ در صورت تقریب حاصل ضرب چون بقدر تفاضل آنهاست کمتر میشود از ۱۰۰۰۱ و بنا بر این فقط چهار قسم در یاد ضرب فیه گذاشتند و تقریب فیه کیفیت میکند

۲۵۵ مثال اول میخواهیم خارج قسمت ۳۱۴۱۵ را بر ۵۹۷ را بر ۳۱۴۱۵۹۲ تا کمتر از  $\frac{1}{10000}$  مقدارش بدست آوریم یعنی تقریب متعلق

کتر باشد از  $\frac{1}{10000}$  هرگاه تقریب متعلق هر چه قسمت کمتر باشد از  $\frac{1}{10000}$  ده هزارم یعنی  $\frac{1}{10000}$  از وقت تقریب

متعلق خارج قسمت کمتر میشود  $\frac{2}{30000}$  باز  $\frac{1}{10000}$  (حالت سوم ۲۵۲) حال مدخله میکنیم که ۲۰۰۰۰ صاحب پنج رقم است در رقم اول مقوم در قسم اول مقوم علیه هر کدام بریزد از آن پس کافی باشد که پنج رقم از بیار هر کدام نگاه داریم و قسمت کنیم ۳۱۴۱۵۹۷ را بر ۳۱۴۱۵۹۲ چونکه در این صورت تقریب متعلق مقوم

کمتر میشود از  $\frac{1}{59734}$  و از مقوم علیه کمتر از  $\frac{1}{31415}$  (۱۹۶) ۲۵۵ هرگاه قسم اول یکی از دو قسمت باشد باید عدد در مقام خارج کسر را در تقریب متعلق خارج ریشه زد و از بیار بجهت جز نمود یک قسم بیشتر از آنچه بدیم

مثال دوم هرگاه مطلوب باشد با خارج قسمت ۳۱۴۱۵۹۷ را بر ۱۵۷۴۳۸۵۷

۳۱۴۱۵۹۰۰۰ بنقریب متعلقی کمتر از  $\frac{1}{10000}$  باید پنج رقم از بیار مقوم جدا نمود چهار قسم از بیار مقوم علیه و قسم کرد ۳۱۴۱۵۷۴۳۸۵۷ را بر ۳۱۴۱۵۹۰۰۰ مثال سوم میخواهیم خارج قسمت ۵۴۳۰۰ را بر ۳۱۴۱۵۹۰۰۰ تقریب

مغنی کثر از  $\frac{1}{1000}$  منتخبت کین

چون کسری ۱۰۰۰ صاحب چهارم است و مقوم علیه شاخیر محقق باشد در خصوص  
اعتراف آنکه در شمار اول سهم بنابر مقوم علیه واحد باشد با غیر آن  
که چهار قسم اول است بایش را بخا دریم قیمت کنیم  $542$  برابر  $142$  و  $3$  زیرا که  
چون تقویب مغنی مقوم علیه کثر از  $\frac{1}{3142}$  تقویب خارج قیمت تیرمین قدر میشود  
(حالت دوم ۲۰۲)

سپس در فائده کتاب قواعد را در چند مسئله شد اوله جاری است که اولم و دوم  
مفصل بیان کرده ایم و بلکه قواعد چهار ضرب قیمت را که سابق ذکر شده اینجا ترکیب  
نموده ایم با قواعدیکه از شرح تقویبات سلفه ایضا شد پس بر مقتضای لازم است  
در این موضع آنچه رجوع کنند فواید آن مسائل ظاهر و مبین است بخصوص محاسبات  
و اما آنچه قواعد سلفه جمع و تفریق اعداد تقریبی را نیز اضافه کرده ایم

## باب ششم

در انواع مفا سها و در مسائل چهار فاعده آیه که تعلق گرفته اند با عدالت  
در ستم نیز مین که مجموع مفا سها شق از سها (درین)  
۲۰۷ مقدمه آنچه سابق ذکر شد در تقویر سها نوع شی واحد می باشد  
مشخص و ثابت مفا سها آن نوع باشد  
سابق در محکمت و از آنجا که حالت کنونی بعضی دول در مفا سها بسیار معشوش بود  
هر دو لایت مفا سها داشت محقق خویش لهذا امور تجارت بسیار شکل بود پس

رفع آن معايب رخايات دولت تنها کوشش نمود تا شاید در جمع ولاياتش کنونی معمول  
معمول شود و عاقبت مقصود بسید

لهذا هشتم ماه سر ۱۷۹۰ مسیحی (میلاد ۱۲۰۴ هجری) انجمن کل برگزیدند  
و مامور نمودند جمعی از مغان هندسان را تا وضع کنند رشته مقیاسی که در تمام مملکت  
معمول شود آن مامورین چون مقیاسهای جدید را وضع نمودند نزد معاهدین پسندیدند  
و چون آن انجمن مبدل شد با انجمن معتن این جماعت نیز قبول کردند پس در دوم ماه  
۱۸۰۱ (۲۵ جمادی اشانی ۱۲۱۶) لابد شده معمول دارند ولی در حسابهای این  
حکم موانع بسیار رخ نمود پس دولت نظر باینکه هر آن مامورین شوند و خود از روی  
میل اختیار کنند چندین سال ماسی نمود و این پر عرض اصلاح مزید بر موانع شد  
عاقبت روز چهارم ماه ژوئیه ۱۸۳۷ (۲۹ ربیع الاول ۱۲۵۳) در خصوص اجراء  
حکم محلی نوشته شد و بعد که بحث معین گردید و اول ژانویه ۱۸۴۰ (۲۶ شوال  
۱۲۵۵) با کمال موافقت مشغول شدند تا حسب حکم این عهده که از امر و بعد دیگر بنا  
غیر از مقیاسها جدیدی که سال ۱۸۰۱ مقرر شده مقیاسی دیگر معمول باشد و از آن  
سال در تمام فرانسه غیر از مقیاسها جدید دیگر مقیاسی معمول نگشت و بر ششم لازم است  
که اطلاع و استحضار تمامی از این سلسله مقیاسها جدید که معروف است به

سیستم متریک پیدا کند و کمال استنش با آنها گیرد

اصول این مقیاسها بر شش طبقه قسمت شود اول مقیاسهای طول دوم مقیاسهای سطح

مقیاسهای حجم چهارم مقیاسهای کبیل برای تقدر با عبات و حیوانات و اشغال

چشم مقیاسها و وزن ششم مقیاسهای نقد

در شرح مقیاسها طول



۲۰۸ چون خواستند معیاسها جدید را بر بنیای محکم و مآخذ ثابت قرار دهند  
 بروی که هر وقت خواهند توان آن خدو را تحصیل کرد این طور صحیح دیدند که واحد طول  
 با بعد زمین نسبت دهند و سایر ابعاد و طبقات مختلفه را از آن واحد مشتق نمایند  
 پس ربع محیط عظیمه زمین را بر دایره آن در وقت که وقت کردند و هر سهم را حقیقی  
 نمایند و برای تقدیر طولش فاصله قطب شمالی را از دایره استوا درجه نصف النهار  
 مساحت نمودند و منی را واحد اصلی طول قرار دادند

۲۰۹ در معیاسها جدید تمام اجسام و ضعاف مستوی واحد اصلی هر طبقه بر وفق  
 قاعده عشاری قیمت شده

آن ضعاف و اجزای خود را واحد معیاس سازند برای مقادیری که از واحد اصلی زیاد و در  
 از طرف اعلی یا اعلی بر وفق این حکم کرد و واحد معیاس نباید از پاچیز کوچکتر باشد  
 پاچیز کوچکتر از آنچه معیاسها برش گفته اند چنانچه در تجدید فاصله طرآن از تبریز یکویم  
 ۵۰۲ کیلومتر است بهتر دانند از آنکه یکویم ۲۰۰۰ متر است و لهذا مقید شدند  
 باینکه هر کدام از آن ضعاف و اجزای تمام مفردی بنحویند که از آن رو نیست با واحد اصلی  
 بیت آمد پس اسماء یونانی ذیل را اختیار نموده بر آن واحد اصلی هر طبقه اضافه کنند  
 تا اسمی مطلوب ترکیب شود آن اسماء این است

پینه سانی سی دکا اکتو کیلو میریا  
 و معانیان برتیب این است

هزارم صدم دهم ده صد هزار ده هزار  
 ۲۱۰ چون اسماء مذکوره را با متر ترکیب کنیم ابعاد طول بیت می آید  
 از زمین مشهور

هزارمتر	یعنی	بی متر
صد متر		دایمتر
دهم متر		دسیمتر
واحدصدا		متر
ده متر		دکامتر
صد متر		هکتومتر
هزار متر		کیلومتر
ده هزار متر		میلیومتر

شکل کنایه صورت دستیمتر است که برده با غیر قیمت شده قیمت اول برده سیمتر  
 ۲۱۱ مگمای طبعی چون اغلب اجزاء و صفار را اندازه میگیرند واحد خود را میپندارند  
 فرار داده اند و در تقدیر فاصله بلاد و بعد منازل کیلومتر و مپس با هم را واحد قرار  
 میدهند (در فرانسه رسم این است که در اکثر معابر فاصله چون کیلومتر رسد علامت  
 اصلی آنجا نصب میکنند و کیلومتر را با اعداد کوچکتر بنمایند و غرض از آنجا آبراهها  
 قرار میدهند و هر یک از اعداد کیلومتر است)

و با بطلان ریاضی و نقشه کشی از این رسم دیگر استفاده قرار میدهند و گاه یک کتیبه را  
 ۲۱۲ در ریاضت صنایع و خطوط استیباب کار مظهر است  
 صنایع کوتاه را با مظهر یک دستیمتر اندازه میگیرند و علی الرسم مظهر را بطول  
 دو دستیمتر بنهند (و آنرا دو برابر دستیمتر گویند) و اجزای قیمت چنین مظهر با قیمت  
 وسیله متر و همین مظهر طول اکثر از یک مپس متر تقرب مشخص شود  
 صنایع و خطوط رسمیه را هم با مظهر اندازه میگیرند و هم بهتر مسکونه چوبی و برنجی

و عاچی و مثال آن

در برداشتن نقشهای رسمی سطرها همشمال چوبی و هم نظری بطور ۳ و ۴ و ۵  
 و نیز پنجه‌های را که دکامر بگویند و طولش ده متر است و بدنه جزو و صد جزو شصت  
 شده و از نظر و آهن مسبه دو ساخته میشود

در شرح مقیاسهای سطح

۲۱۳۰ آحاد سطح مربعانی هستند که مثلثاتان صغیره تا حاد و طول بنا

واحد اصلی در سطوح منفرجه است و آن مربعی باشد که ضلعش یک مظهر طول دارد

و سایر آحاد از این مشتق میشوند و آنها در سینه مربع است و سایرین مربع و

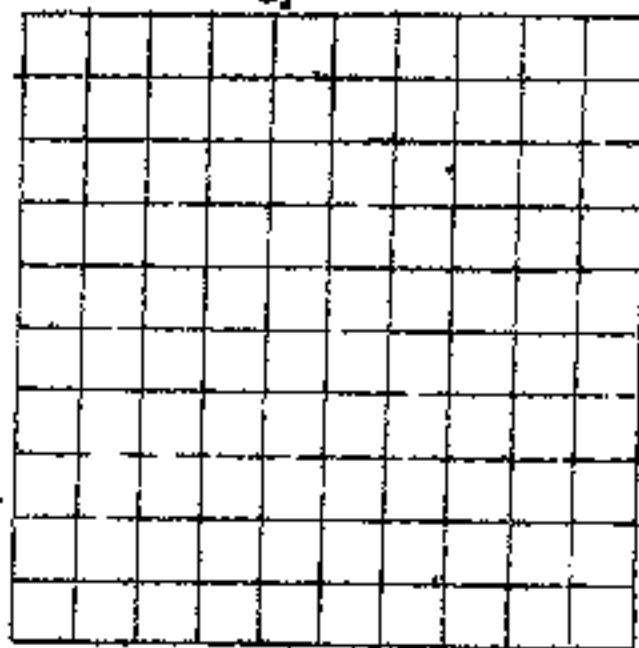
دکامر مربع و هکتومتر مربع و کپلو متر مربع و اینها مرتب هستند که آنها

بترتیب دسیتر است و سایرین متر و دکامتر و هکتومتر و کپلو متر

و هر کدام از این آحاد یکصد برابر است که با فضل تالی او باشد

چنانچه متر مربع معادل ۱۰۰ دسیتر مربع است و دسیتر مربع معادل ۱۰۰

سانتیمتر مربع و دکامتر مربع معادل ۱۰۰ متر مربع است و بکذا حکم مذکور در همه



متران است و از

این شکل نیز

میشود

ضلع مربع بزرگ یکی از ابعاد طول فرض شده و اجزایش که ضلع مربع کوچک باشد واحد طول است که ده مرتبه از اوست زیاد باشد مثلا اگر بزرگتر و بیشتر باشد اجزایش بیشتر پس از هر شکل ظاهر شود که دستمربع معادل است با ۱۰۰ متر مربع  
 ۲۱۴ تقدیر است سطح عبارت از این است که معلوم کنیم در آن سطح چند متر مربع و چند دستمربع و غیره بکنند و از هر دستمربع ۹۹ واحد ممکن است در او بکنند پس اگر سطح دستمربع باشد باید با ابعاد بزرگتر مربع باشد نمود  
 مشابیح میانس سطوح رسمی است مثل در مساحت خانه و اطاق و دیوار و سقف و باغچه و امثال آنها استعمال شود

و در مشاغل و اراضی وسیعه و باغات بزرگ و محروم و مرزعه و جنگل و امثال آنها در اصل را حکما مشر مخرج گیرند و آن را آور گویند در جلا اصناف آرد همین شایه کثافت و مستعمل و آن معلول است با صد آرد در جمله اجزاء بنا و بنیان که صدم آرد باشد (بسیار حسنی و ضفاف آرد مثل و بسیار دو کار و گیلو آرد یا گیلو سیبک نام مستعمل باشند چونکه صنایع مربع است که معادل آنها باشند اجزاء و ضفاف آرد بیشتر شوند و مهم اند جمع کنند بایب صبر)

هنگام چون معادل ۱۰۰ و کاتر مربع است با ۱۰۰ برابر ۱۰۰ متر مربع یعنی یک متر مربع و کثافت بنا نهاد حسینه متر مربع است در سم این است که گوئیم مثلا با معنی صاحب ۴۲ ار ۵۰ مایه زمین است و مرزعه ۱۳۴۱ هکتار و ۴۲ آر است  
 در علم سیکرافی که در جبه دوم نقشه کشی باشد برای مساحت مستطیل یا بیات کیلو متر مربع و میرا متر مربع را استعمال کنند  
 در دست تراز مسطر مربع استعمال کنند دستمربع و ساینتر مربع و میلیتر مربع را این ابعاد

پست ترا و نمی استخوان کنند که مقصود تقصیر بر سطوح که چک باشد مثل صفا آینه و کاغذ و مقوا  
در حالت ابعاد سطوح همان معیاسها طول را استخوان کنند که در ۲۱۵ ذکر شد

در شرح معیاسهای حجم و بسیم

۲۱۵ مکعب حجمی است بشکل جعبه که از اطراف محدوده شده با شش سطح مربع درشت  
طاس تخته زرد بشکل مکعب است و در کعب جمیع اضلاع یک طول باشند  
آحاد هم کعباتی همیشه سنی بر آحاد طول

واحد اصلی جسم مظهر مکعب است آن کعبی است که ضلعش یک متر طول داشته باشد  
و چندان رسم نیست آحاد بزرگتر از متر کعب را استعمال کنند و لیکن در سیم کعب از زیاد  
استعمال کنند و آنها دو کعب اند مضاعف یک سیم و یک سیمتر

هر کد را مرزا خا دام جم هزار برابر واحدی است که بلا واسطه پست ترا در آن  
مثلا متر کعب یک هزار و سیمتر کعب است و سیمتر کعب معادل است هزار و سیمتر کعب  
و بگذارد بر آن این حکم در بند است (و این قسم ثابت میشود چه فرض میکنیم شکل  
کعب که گفتش یک و سیمتر کعب است و آن بطریق ۳۱۳ بر صد و سیمتر مربع منت شده است  
پس هر کد را مرزا از این خانه طاس تخته قرار میدسیم که ضلعش یک ساعتمتر و از این سیمتر  
یک جعبه ارتفاع یک ساعتمتر پوشیده میشود از یک طبقه طاس که صد و یکصد ساعتمتر  
کعبت حال بر این طبقه یکصد عدد دیگر قرار میدسیم و ارتفاع دو طبقه که در کت از دست  
کعب که حکایت است ۳ ساعتمتر شود و بر آنها طبقه دیگر قرار میدسیم و بگذرانیم تا آنکه جعبه  
که ده ساعتمتر ارتفاع دارد ممی شود و آنوقت ظاهر است که مشتمل میشود بر ده برابر عدد  
طاس یعنی هزار ساعتمتر کعب

متر کعب را استعمال کنند در تقسیم حجم دیوار و پایه عمارت خاک بر دیوار آب انبار

در مثلث مستقیم بر وتر یک مثلث بره و امثال آن

۲۱۶ هر یک شش واحد حجم را در تقدیم میزیم سینی فرار و او مانند آن همیشگی است  
کعب است ولی شکلش کعب است

از اضعاف نیز مستخرج می‌گردد است و اغلب خود نیز را در اعداد دیگری ضرب میکنند مثل ۲  
بسیار ۱۰۰۰ است و بجا دیگر است نیز ۱۰۰۰ است

و از اجزایش بین در بیشتر مستخرج است و آن در هم است

بسیار مستخرج است یعنی که در دو طرفش دو صاعد قائم بفاصله یک متر از هر یک برضت نمود  
باشند و ارتفاع صاعد یک طول است یعنی تغییر کند پس اگر این طول یک متر باشد ارتفاع  
یک متر شود ولی طول اول چون اغلب ۱۴ را متر است مخصوص در پارس ارتفاع دو صاعد  
۸۸ متر شود و برایش در هند است

در شرح مقیاسهای کعب

۲۱۷ واحد اصلی در تقدیر با لغات و حیوانات و غیره نیز است و آن معادل است  
با این قطر کعب و عبارت از عرضی نیز طرفی است بحجم و کنج این حجمی که در شکل کعب

طول داشته باشد اجرای استعمله نیز این است در بیشتر و سائیلتر

و اضعاف مستخرجش در کمال است و هکتو نیز

مقیاسهای کعب را در شکل کعب نشان داده اند از آنجه که بخند ملاحظه است معانی آن اینست  
برای تقدیر با لغات ظروفی سازند استوانه شکل از قلی با ارتفاعی که صاعد قطر

فاصله با و کنج این آن ظروف این است ۱ الی ۵ در بیشتر ۲ در بیشتر ۳

در بیشتر ۴ سائیلتر ۱ سائیلتر

در تقدیر حیوانات و نیز آلات و علف و یونجه خشک ظرف چوبی استوانه شکل

بسیار

استخوان کنند که ارتفاع آن برابر قطر فاعده باشد و حجم آن ظروف از بهر آنرا  
 آبیگولتر ۵ دکالتر ۲ دکالتر (دو برابر دکالتر گویند) انگکالتر ۵ کثیر  
 ۴ کثیر ۱ کثیر ۵ سیپلتر ۲ سیپلتر ۱ ادسیلتر  
 در فاعده چنان مقرر شد که در هر میناس عشار نصف نصف استعمال شود و نظر بر این حکم است  
 که در اسامی میناسها کیل و وزن نقد هر فرد ۲ و ۵ میزی نکند

در شرح میناسهای باوزان

۲۱۸ واحد وزن گیم است و آن وزن یک شکر کعب از آب معطر است بجزارت  
 چهار در هزار خیران هزاره صدتقی در غلظت و آب چهار در صد نظر است که آب در این  
 در هر حرارت در نهایت تکلف افزای است

افزای سنوگرم از انقراست حسیکرم (یعنی عشرگرم) سالیفیکرم (صدم گرم)  
 کیلوگرم (هزارگرم) و دیگر کشتالی میناس که مساوی است با ۱۰۰۰ کیلوگرم  
 خوبتغذاین گفته باید که کیلوگرم وزن یک نبر آب معطر است بجزارت چهار در صد وزن  
 یک فنر کعب است از چنان آب

۲۱۹ اثقال که برای وزن کردن جاس حسبتیا رنوده اند هم آهن گذاشته اند و هم برنج و آب  
 طبقه نمت شده اند اول اثقال بزرگند یعنی اوزانیکه از کیلوگرم تجاوز کرده باشند در وزن  
 اثقال متوسطه و آنها از کیلوگرم سر و بناگرم سوم اثقال کوچک است اند که اندازگرم  
 تفصیل اثقال ریخته اند بفرست سنگ ۵ کیلوگرم ۲ کیلوگرم ۱۰ کیلوگرم ۵  
 کیلوگرم ۲ کیلوگرم ۱ کیلوگرم ۵ کیلوگرم ۲ کیلوگرم ۱ کیلوگرم ۵ دکاگرم  
 و اوزان برنجی از انقراست ۲ کیلوگرم ۵ کیلوگرم ۵ کیلوگرم ۲ کیلوگرم  
 ۵ کیلوگرم ۲ کیلوگرم ۱ کیلوگرم ۵ دکاگرم ۲ دکاگرم ۱ دکاگرم

۵ گرم ۲ گرم اکریم و اوزان پست زار کرم را در ذیل شرح دادیم  
 اوزان برخی از ۲۰ گنجو کرم تا کرم استوانه شکل و کرم بر سر آنهاست  
 و آنکه استوانه شکل ۲۰ گرم هم صحت باشند و هم محوف

جمع وزن عیانت عبادی باشند که از جانب اولیای دولت مشخص شده (۱۹)  
 و سیر ۱۸۳۹ مطابق با ۴ ذیقعه ۵ (۱۲۵ هجری)  
 نیم گرم و اوزان پست زار و صفحات نازکی می باشند مربع شکل از برج و قصبه  
 از انفراد است ۵ دیکرم ۲ دیکرم ۵ دیکرم ۵ سانیکرم ۲ سانیکرم

۵ سانیکرم  
 ۵ میلی گرم ۲ میلی گرم ایلی کرم و این اوزان را مخصوصاً در تصدیق گرانها استعمال کنند  
 مثل زیند و تفره آلات و لولو و الماس و سایر جواهر و نیز در تقصیل ادویه شیمی و اعمال فقه

طیسی و در ترکیب ادویه استعمال کنند و ابعاد این پولکها نیز مشخص است  
 علاوه بر آنچه ذکر شد اوزان برخی دیگر است شکل مخروط ناقص که در جوف هر یک  
 قرار میگیرد و زکراتها جهت استخوان باقی و چنین سلسله و زینت یک کیلو کرم است  
 همیشه از کیلو کرم و هر قطعه جوف نظیر یکی از اوزان استوانه شکل سابق است

۲۲۵ سینه در جمیع مقیاسها و جمیع اوزان شعله بازار باید استقیم با وزن مثبت  
 شده باشد و چنین اسم یا نشان سازنده اش  
 و در بازار مشتری حق آن دارد که مقیاسها و اوزان را که در تقدیر منافع مقصودش  
 استعمال میشود تحقیق کند و بفره مطابق قانون است چنانچه

در شرح مقیاسها نقدی  
 ۲۲۱ واحد نقد فرهنگ است و آن قطعه پولی است محب و وزن پنج کرم



وزن عشرين وزن نقره لعین است و یک عشر مس  
اجزای سنتوفونک این است یکیم (عشرفونک) و سائیم (صدم فونک) و ضعیفا  
فونک را نام خاصی نیست

و انواع پولهای رواج قشرباره سبب عدد ۱۳ میباشد و قیمت و قطر و وزن هم برابر  
در صده ل آورده ایم و پولهای برنجی بدل است از پولهای مس که حکم ۱۶۵۰ ۱۸۵۲  
منوخ گردیدند (۳۸ جادی القشرباره ۱۳۶۸) و برنج این پولها مرکب است از ۹۵  
مس ۵۴۰ فلس و ۵۰۰ روح

جدول پولهای دولتی رواج فرانسه

اسم و قدر پول	قطر پول	وزن پول
پول طلا نقره	۳۵ بیاتر	۳۳٫۲۵۸ گرم
	۲۸	۱۶٫۱۲۹
	۲۱	۱۰٫۷۵۱
	۱۷	۸٫۵۸۵
	۵	۲٫۶۶۳
پول نقره	۳۷	۲۵
	۲۷	۱۰
	۲۳	۵
	۱۸	۲٫۵
	۱۵	۱
	۱۵ (۲۰ تا نیم)	۱
پول برنج نقره	۳۰	۱۰
	۲۵	۵
	۲۰	۲
	۱۵	۱

قطعه پول طلا و کبر هم روز است بعثت ۴ فرانک بوزن ۹۰۳ و ۱۲۰ گرم کرم  
 ۲۶ میلی سترولی از این نوع پولها دیگر است که نزدیک و بدل نمودند از پول ۵۰  
 فرنگی موافق حکم ۱۱۲۰ دسمبر ۱۸۵۴ مطابق با ۲۲ ربیع الاول ۱۲۷۱  
 ۲۲۲ نرگب جزدین فلز با هم که اختلاط کوئیم و قطعه فلز با قطعه از فلز

رشته را شمش کوبیم  
 حال عیان شمش نسبت به هر کدام از فلزات اجزا پیش جادو است از خارج  
 قیمت وزن آن فلز منگام وزن خلط مثلا اگر شمش نه عشر وزنش طلای خاص  
 باشد و عشراتی فلز دیگر باشد عیار آن شمش نسبت بطلا این میشود ۹۰۰  
 عیار در پولهای جدید فلز آنند ۹۰۰ میباشد یا ۹۰۰ پولهای طلا  
 نقره و عشر وزن طلا نقره خالص است و باقی س

۳۳۳ در مساحه وزن پول چون بسیار شکل است پول را چنان عیار  
 کردند که درست بوزن شخص دولتی در آید در قانون مساحه برای وزن پولها قرار  
 داده اند تقریب جزوی که اضافی باشد یا نقصان و مساحه وزن عبارت از  
 همین تقریب است

در پولهای طلا مساحه قطعه ۴۰ فرنگی ۲۲۵۰۰۰ گرم است و در قطعه ۲۵  
 فرنگی ۱۳۰۰۰۰ گرم  
 و در قطعه یک فرنگی مساحه ۵۲۰۰۰۰ گرم است و در دو فرنگی ۵۰۰۰۰۰ گرم  
 ۵ فرنگی ۵۷۵۰۰۰ گرم  
 مساحه نیز در عیارات برای پولها طلا و نقره ۵۰۲۰۰۰۰۰ اضافی است  
 مختصری در باب رجحان و استیلا نسبت به نرگب برابر است با روی زمین

۲۲۳

۲۳۴ رشته اوزان در تعایش اوقتی توان خوب گفت که صاحب این  
صفت عهد باشد تا درکی و ثبات و قابلیت آن داشته باشد که هیچ مطلق  
روی زمین بتواند از آن اجتناب کند  
سازگش نظر است که هر کس این محتاج باشد یعنی تمام اهل این سالی آنرا ببینند و  
بهند و معمول دارند

بناش نظر است که چون شبها شد معمولی گشت نموش شود و چنانچه لابد شود در غیر  
دادنش و در محل صدف زیادی که آن غیر اقطا میکند سابق ذکر نمودم که چه قدر متد شد  
مدت و رحمت. بدین مقایسه های مختلف و معرب قیم فرانسه برشته کنونی که چه بسیار  
منظم است ساده و سهل است استعمال و البته لغت میباشد که بر رحمت و بجه نام برشته  
در سایر مثل متد شود بلکه ایشش متد را لازم تر شود تا جمله رشته اوزان و معاش  
خوب باید بر وجهی اجتناب شود که مناسب تمام اهل زمین باشد تا به مطلب واضح است  
چون که آن محسن نہیں معارفه و معارفه عمومی است و روابط تجاری زمین با این شخص کسب یا  
بیک است بلکه پارتی جمع طوایف وی زمین موجود است

وزنهای است که رشته جدید اوزان و حفاظ این اوزان هر چه صفت لا رفته مذکور است  
اولا ساده است از آنجه که تا حدش یک مفاصل وصل بود و باقی تماما بوجه محشری اوزان  
متد شد و چنین اضعاف و افزای هر واحد اصلی نسب محشره آن داشتند یعنی همه اضعاف بودند  
و در صورت ظاهر است که اعمال متعلقه محل مساعی که در معارفه بر رتبه طرح شوند و کمال  
سهولت بجزی شوند

ثانیا ثابت و استوار است از آنجه که واحد اصلی را از ابعاد کرده زمین اقد نموده ایم و لهذا  
آن واحد و تمام رشته متد بر جا و ثابتند و ادام که ابعاد زمین بر جای خود باشد و معلوم است

که انقلاب و طوفان عامی عیاست واقع شود چنین بنامندم و معقول کردو  
ثالثا این رشته شایستگی آن دارد که تمام مخلوق روی من حسابش نماید اول آن  
بابت که دارای دو صفت مذکور است دوم نظر بر آنکه اختصاص دولت و ائمه ندارد و چونکه

تاکنون چند مرتبه عمل مختلفه لازم شده اند که اباب تسلیل آثار و چهارشش را فراهم آورده  
در حساب اعمال متعلقه چهار دیر که عزیز شنبه  
ما حد رشته متری (در س ۲)

۲۲۵ در تحویل محاسبات و اشیاء چون ضعاف و اجزای آحاد جدید از دو قانون آحاد  
بهدیکه مربوط شدند ۲۱۵ اعمال مخادیری که با این نوع آحاد اندازه گرفته شده  
باشند متعلق میگردند اصحاب با اقرار پس همین قدر که در سلسله پیش از کی نوع واحد است  
شده باشد تا عمل نماید قواعد اعمال عمومی را در آن محوری داد

نومرگاه در تقدیر استثنای آحاد مختلفه القدر استعمال کرده باشند زیرا در این  
که جمیع این اشیاء را باز آورید یک واحد آن اصل نوع باشد یا غیر از آن هر کدام را  
چنین کرده و الوقت عمل منجر شود بحالت سابقه و از انقراض تحول صورت مقدارش منجر شود  
با یک عددی بنویسیم که اجزایش این تفصیل بر ما معلوم است میدانیم چند مرتبه مثل میشود عشرت  
الف را د که میری باشد) ... و اعداد الف (کیلو باشد) ... و عشرت (دسی)  
... و صدم (سامی) ... از واحدی مشخص را پس قاعده مخصوصه اینجا لازم است  
ذکر چند مثال کافی باشد

در تبدیل آحاد سیستم متریک بهدیکه

۲۲۶ اولاً طول ششی مرکب است از ۷ یکمتر ۳ دکا متر ۸ متر و غیره

۴ میلیتر و پنجاه و یکم مقدارش را بحسب متر بنویسیم  
 موافق تعریف (۲۱۵) ظاهر است که بیاید چنین نوشت ۷۳۸  
 ثانیاً مساحت سطحی مرکب است از ۲۹ دکا متر مربع ۸ متر مربع ۳۷ دسیمتر مربع  
 ۵۴ میلی متر مربع پنجاه و یکم این مقدار را بحسب متر مربع بنویسیم  
 از فرار ۲۱۳ آحاد سطح را بر طرف تناقص از مرتبه اعلائی و مفروض تا بفلق بنویسیم  
 عده هر کدام از این اعداد سطح باید در رقم نوشته شده حتمی مراعاتی که ممکن است ازینجا  
 محذوف باشد (در مثال ما شصت و یک متر مربع است) غیر از مرتبه علیا که ممکن است پیش از یکم  
 نباشد بنا بر این چون باید واحد همان متر مربع تنها با چنین نوشته شود ۲۹۰۸۳۷۰۰۵۴

(مع عدالت متر مربع است)

ثالثاً مزرعه صاحب ۴۹ کتار ۷ آر ۲۴ سا با شش مساحت پنجاه و یکم این مقدار را  
 بحسب کتار بنویسیم جواب ۲۴۰۷۰۲۴ (یعنی علامت کتار است) یکمتر  
 را بقا مساحت جسمی مرکب است از ۳۷ یکمتر کعب ۹ دکا متر کعب ۱۷  
 ۱۹ دسیمتر کعب ۳۸۷ سائیمتر کعب ۲۵۵ میلی متر کعب پنجاه و یکم این مقدار را

بحسب متر کعب بنویسیم

در سلسله آحاد کعب که مقیاس حساب باشد هر مرتبه یا آحاد از مرتبه علیا تا  
 آنچه در صورت مقدار مفروض موجود باشد با نظام آحادی که از میانها محفوظ باشد  
 باید صاحب رقم باشند غیر از مرتبه علیا که ممکن است او یک رقم یا دو رقم  
 بیشتر داشته باشد و چون در این مثال متر کعب با عدد فرض شده مساحت مذکور  
 چنین نوشته شود

۳۷۰۰۹۳۱۷ (مساحت ترکیب است)

خانم کجاش طرفی این است و کجولیزه و لیزه ۳ و سیمیه ۴ و شیرینجو اسیم  
بدانیم خدی لیزه شود

در آحاد کبلی هر مرتبه صاحب یک قسمت اند مراتب طول و لی مراتب را که ممکن است  
از میان منفوق و باشد نباید فراموشش کرد پس مثال مذکور چنین نوشته شود ۳۷۰۰۹۳۱۷  
۳۲۶ و در حل عکس آن سکه هرگاه شیء را بحسب یک نوع واحد تقدر کرد  
باشد میتوان آنرا تفصیل نمود و معاوم کرد که از احاطه مراتب برتر بایست  
انرا واحد بچند عدد مرکب است اولاً اگر طولی باشد که بحسب مرتبه تقدر شده قسم اول  
سمت چهارم نیز از نوع مرتبه قسم دوم و سیمیه و کجده او در سمت چپین مرتبه رقم اول  
و سیمیه و دوم سائیزه غیره است ۳۱۵ مثال ۴۷۰۰۹۳۱۷ بفضیل چنین میشود  
ما کجوز مرتبه ۳ و کاتر ۴ مرتبه ۴ سائیزه ۴ میلی مرتبه ۴ اگر ملاحظه سطحی باشد که  
بحسب مرتبه تقدر شده باشد اول بعد در مقام اعشار نظر میکنیم چنانچه فرد با  
باضافه سیمیه زوجش میکنیم و بعد بحال با ابعلاصت اعداد را ابتدا از مرتبه در  
هر چند بطیقات و در فحش میکنیم آنوقت در این مرتبه اول مرتبه ربع است  
و دوم کاتر ربع و هکذا انا قطعاً این مرتبه چهارم که ممکن است پیش از  
پلک رقم نداشته باشد بعد در بین میز فطره اول در سیمیه ربع است و فطره در  
سائیزه ربع و هکذا

مثال ۵۳۰۰۲، ۷۲۹۰۸

صفری ملحق میکنیم چنین نیز سیمیه ۴۰ ۵۳۰۰۵، ۲۹۰۸۱ و بعد بنظر میخوانیم  
۷ کجوز مرتبه ربع ۲۹ و کاتر مرتبه ربع ۸ مرتبه ربع ۵۳ و سیمیه ربع ۴۰ میلی مرتبه ربع



بزرگتر از واحد قدیم باشد کم بر خلاف کور است یعنی میز را نسبت با رعقب میسریم چون که در مقدار

مفروض واحد جدید باید ۱۰ مرتبه ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مرتبه کمتر بکند

مثال پنجم ۳۸۷۶۲ را یکلیو متر تحویل کنیم چون یک کیلو متر معادل است با ۱۰۰۰ متر میز را سه مرتبه نسبت با رعقب میسریم چنین میشود  $۳۸۷۶۲ \times ۱۰۰۰ = ۳۸۷۶۲۰۰۰$  کم علامت کیلو متر است

یعنی پنجم همان عدد را بر سه مرتبه تحویل کنیم چون یک کیلو متر معادل است با ۱۰۰۰ متر میز را دو مرتبه نسبت بین پیش می آوریم چنین میشود  $۳۸۷۶۲ \times ۱۰۰۰ = ۳۸۷۶۲۰۰۰$  (هم علامت سه مرتبه است) مثال دوم  $۳۸۷۶۲$  را پنجاه و سه مرتبه تحویل کنیم به آری یادگار مربع چون یک کیلو متر معادل است با ۱۰۰۰ متر مربع میز را دو مرتبه نسبت با رعقب میسریم چنین میشود

$$۳۸۷۶۲ \times ۱۰۰۰ = ۳۸۷۶۲۰۰۰$$

یعنی پنجم همان عدد را تحویل کنیم به بیست و سه مرتبه چون یک کیلو متر معادل است با ۱۰۰۰۰ متر مربع چنین میشود

$$۳۸۷۶۲ \times ۱۰۰۰۰ = ۳۸۷۶۲۰۰۰۰$$



جدول مقیاسها قدیم فرانس بابت مقیاسها جدید  
مقیاسها طول

میلیمتر	۰٫۱۸۸	خط باشد	$\frac{1}{12}$
میلیمتر	۲٫۲۵۶	ایهام باشد	$\frac{1}{10}$
متر	۶۰۲۷۰۷	پا باشد	$\frac{1}{3}$
متر	۶۴۲۴۸۴	چا	
متر	۱٫۹۴۹۰۴	قوازک ه پا باشد	
متر	۱٫۱۰۸۸۴۵	اون که ۶۳۲۲ باشد	
کیلو متر	۱٫۹۴۹۰۴	میل که ۱۰۰۰ متر باشد	
کیلو متر	۳٫۸۹۸۰۸	لیو جادری که دو میل باشد	

مقیاسهای سطح

میلیمتر مربع	۵٫۰۸۸۷	خط مربع
میلیمتر مربع	۷٫۳۲۷۸	ایهام مربع
متر مربع	۶۱۰۵۵	پای مربع
متر مربع	۳۷۹۸۲	قواز مربع
متر مربع	۱۴۱۲۴	اون مربع

پرش آب چغندر (مربعی است یعنی ۲۲ پا)  
 پرش پارس (مربعی است یعنی ۱۸ پا)  
 آردان آب چغندر (مربعی است یعنی ۱۰۰ پا)  $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰۰۰$   $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰۰۰$   $۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰۰۰۰$   
 آردان پارس (مربعی است یعنی ۱۸ پا)  $۱۸ \times ۱۸ = ۳۲۴$   $۱۸ \times ۱۸ = ۳۲۴$   $۱۸ \times ۱۸ = ۳۲۴$

۵۱۰۷٫۲۰  
 ۳۴۱٫۸۷

مقیاسهای کیسل

خط کعب	۵,۰۱۱۴۸	پای کعب
ابهام کعب	۵,۰۱۹۸۳۶	پای کعب
پای کعب	۵,۰۳۴۲۸	پای کعب
نوار کعب	۷,۴۰۰۳۹	نوار کعب
دو دور است چوب شمال شود (۵۰ پای کعب)	۱,۹۱۹۵۲	
گرداب چرخ (دو دور است)	۳,۸۳۹۰۵	
سیلندر (۳ پای کعب است)	۵,۱۰۲۸۳	
پنت (در مقیاس مابعات)	۵,۹۳۱۳	
ولت (۸ پنت است)	۷,۴۵۵۵	
کارتو (۹ ولت است)	۶۷,۵۵۴۵	
فولت (۲ کارتو)	۱,۳۴۱۰۹	
موی (۳ فولت)	۳,۶۸۲۱۸	
لیترن (در مقیاس اجام جامه)	۵,۸۱۳۰	
بوآسو (۱۴ لیترن)	۱۳,۰۵۸	
سیلندر (۱۲ بوآسو)	۱,۵۶۱۰	

اوزان

گرم	۵,۰۵۳	جه (۴۱۴ دینار)
گرم	۱,۲۷۵	دینار، میکروگرم (۱/۳۰ گره)
گرم	۳,۸۲۳	گره (۱/۸ دینار)
گرم	۳۵,۵۹	دینار (۱/۶۰ گره)
کیلوگرم	۵,۲۴۴۷۵	مار (۱/۴ لیور)
کیلوگرم	۵,۴۸۹۵۱	لیور وزن
کیلوگرم	۴۸۹۵۱	گشتال

قیمت پوں		اسم پوں		نقد
۳۷	۳۶	بیوری	۳۸	روبر پونے
۲۳	۵۵	بیوری	۲۴	کوسنے
۱۱	۷۷	بیوری	۱۲	پنیم پونے
۵	۸۰	بیوری	۶	پونے
۲	۵۵	بیوری	۳	پونے
<p>بیور پونے (۱۵۰ عدد نقد پونے)</p> <p>۱۳ سنی منت بیور پونے برہ یار</p> <p>۱۲ دینبر (۱۲ دینبر) یک پونے</p>				
۱۱	۹۹	پول	۳۰	پول
		پول	۲۴	پول
		پول	۱۵	پول
		پول	۱۲	پول
		پول	۶	پول
		پول	۶	پول
		پول	۲	پول
		پول	۱	پول
		پول	۲	پول
		پول	۱	پول

قری کہ خود پونے  
س بہت دگر پونے

مس

۱۱  
۹۹

۱۱  
۹۹

در جدول معیاستادیم فرادیه معیاستاد

جدول نکور بکار آید در حل مسائل دین و امثال آنها

۴۲۹ مثال اول پنجاه و نهم جدول کنیم ۵۳ توار ۳ ۶ ۷ ابرام ۵ خط پنجم

برجوع کنیم جدول و این اعداد را بیرون می آوریم

توار	$53 = 1,949,054 \times 53 = 103,29912$	۱	$= 1,949,054$
۳	$= 0,22284 \times 3 = 0,66852$	۱	$= 0,22284$
۶	$= 0,2707 \times 6 = 1,6242$	۱	$= 0,2707$
۷	$= 0,02256 \times 7 = 0,15792$	۱	$= 0,02256$

خط ۵ ۷ ۳ ۶ توار ۵۳ = ۱۰۴,۴۷۴۴۱

مثال دوم پنجاه و نهم جدول کنیم ۲۹ لیور آمار ۳ انس ۵ گرو در کیلوگرم

این اعداد را از جدول بیرون می آوریم

لیور	$29 = 0,48951 \times 29 = 14,19579$	کیلوگرم	$1 = 0,48951$
انس	$= 0,23059 \times 3 = 0,69177$	انس	$1 = 0,23059$
گرو	$= 0,003124 \times 5 = 0,01562$	گرو	$1 = 0,003124$

۲۹ ۱ ۳ ۵ کیلوگرم = ۱۴,۵۵۱۴۳

مثال سوم پنجاه و نهم جدول کنیم ۴۳۳۲ را به لیور سو و نیمبر

این شادی را از جدول بیرون می آوریم  $\frac{1}{85} = \frac{1}{40} + \frac{1}{85}$