

اهدائی

سرود

۲۲۷
۸۰

es l'ère est pour l'Europe - Janczke
 ou L'Europe est pour l'Europe - Janczke

۱۳۰۱۷۵۰۵۱
 ۲۷۹۰۰۰
 ۷۳۶۵
 ۲۷۹۰۰۰
 ۱۳۰۱۷۵۰۵۱

کتابخانه مجلس شورای اسلامی	
کتاب	کتاب
مؤلف	موضوع
شماره ثبت کتاب	شماره اختصاصی (ع ۶) از کتب اهدائی : غلامحسین سرود

چاپی	اهدائی
۶۴	سرود

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

۲۷۷۸
 ۸۰۳
 ۱۴
 es bere ist prout. M...
 Moferma...
 on Sanph...

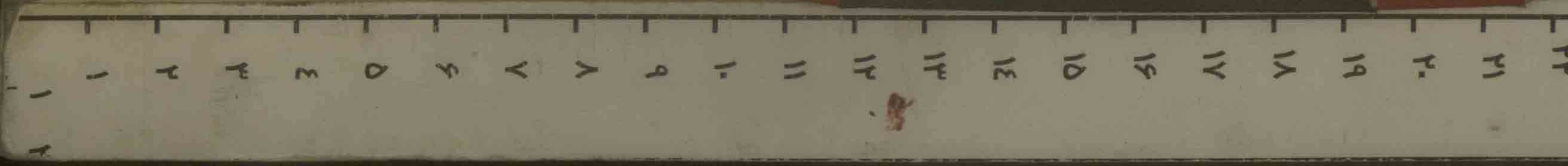
۱۳۰۷۷۷۵
 ۴۵۰۰۰
 ۲۷۹
 ۷۷۶۸
 ۹,۲۰
 ۲,۱۰
 - Rame 1330

۲۰۱

کتابخانه مجلس شورای اسلامی	
کتاب	شماره ثبت کتاب
مؤلف	چاپی
موضوع	سرود
شماره اختصاصی (ع ۶) از کتب اهدائی: غلامحسین سرود	

چاپی	۶۴
اهدائی	۲۵۸۵
سرود	۲۰۱۷۵

۱۵۶۷۱
 ۲۵۸۵
 ۲۰۱۷۵
 ۹۵۹



کتابخانه خصوصی
غلامحسین - سرود

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى خَيْرِ خَلْقِهِ مُحَمَّدٍ وَآلِهِ الْجَبِينِ
وَبَعْدُ اگر زود شود شگفت و حشمت و دولت سعادت ترقی ملت
بنده شرمسار عبد الفقار و فقه الله الطالب مرصفا پیش ازین در علم حساب
سه قسم تالیف پرداخته و سه کتاب ساخته بود اول بنایه الحساب که منور چاپ
نشده و دویم کفایه الحساب که بکثرت منطبع گشته بیتم باره الحساب که سه دفعه
کسوت انطباع یافته در طبع اول تقریباً یک هزار و سیصد مسئله برای مشغولین
بان خمیده نموده بودم و در چاپ ثانی مسائل را بر داشته و عوض تصرفات مفیده
در اصل کتاب نمودم و این هر سه بشاکردان مدرسه مبارکه دار الفنون اختصاص
داشت اما از آنجا که زیاده از یکسال است عفت لای خیر خواه مملکت صاحبان
اقدام و غیرت بر طبق کمنونات خاطر خیر آفتاب نظیر اعلا حضرت نویسنده است

میاون شاه و حجه مظفر الدین شاه خدایان ملک و سلطان
و نایب و تشویق شخص ارفع کافی در ادای مجد و زبر و روشن نمیدار علم حضرت طلب
امشرف معظم میرزا علی اصغر خان صدر اعظم فقهه العالی در بحث
نظرات و ریاست جناب من خطاب اجل اکرم نیز الملک که فریاد علوم و معارف
ادام الله اقباله العالی که خود در فنون معلوم و دارای مقامات عالیه و مدارک متعالیه
میباشند مکاتب و مدارس بلیه تشکیل میدهند و البت که مکاتب مقدما فی مقام
حال این مکاتب و مدارس لازم است لهذا حقیقت مجد و بر سر کار آمده فریضه فتنه
خوبش دانست بعد از ملت و این حوزه های جدید یافت که اساس آن بجز
ورفت است چندانکه جوانان خدمت کنند و در هر علم تالیفی لایق ترتیب و
لذا بعد از اصول مندرجه ابتدا به که چندی قبل بطبع رسید حساب شروع نمود
و این کتاب را پیش از اخذ تالیف از ان بنفون و دیگر پرداز و بیاری باری غفر
اسمه و جل ذکره و هو ولی التوفیق و بالاعانة تحقیق
این کتاب اصول حساب را طور می ترتیب داده که برای هر سه جنبه ارزش گردان
بندی بکار آید اولی شاکردان جنبی مبتدیان همان تعریفیات و دستنویس
العلماء و امثله مشق کافی است و دوم از این مقام که بنیاد و بنیاد و بنیاد
منوط گرفتند باقی اصول را که دلائل باشند و ستاره نشانها کرده ایم
بخوانند و در آخر با هم خمیده ارقام سیاق یکدیگر بار و دود و بنار و غیره را با ارقام

نجوم دار قام رومی نسخیه بنیاند و ذکر نموده ایم و در آخر فصل امشد عددی برای
در زینش شکر دان و روده ام بانضمام سائل زیاده که جها فرب به مقصد عدد ۲۱۰
و اگر کتاب مذکور هیچی گرفته باشد چنین سائلست و در چاپ اول برای احتساب فرب یکبار
و معلومات این سائل غالب فرضی نیست بلکه نتایج تجربات عملیه صناعت است
وزراعت و نقد و نقوس و همه طایفه واقع که دانش آن ها برای شاکر و
فوائد صحیح در امور زندگی کافی دارد و در غرة رمضان ۱۳۱۶ شروع نوشتن نمود و در آخر
همان ماه ختم کرد

مقدمه

۱- از جنوع چند چیز متعارف را از کرامی معین تصور عدد را توان نمود
مشاغل بالا رفتن از زوایای عدد و بهای آن بخاطر سبک دزد و وامیدار و مار
بشماردن آنها و همچنین بخاطر سبک دزد شمار کردن اطفالی که هر سال در طهران
بر نیاسایند یا بافتن عدد اشخاصی که هر سال از دنیا میروند

۲- تصور عدد و نیروی یافتن اندازه مقادیر (چیزها) بخاطر میرسد
مقدار و کمیت چیزیست که قابل زیاده و کم نمودن باشد چه بحقیقت و چه
بوجه مشاغل طول و بوار و وزن نان و وسعت مزرعه اینها و امثال آنها
از اقسام مقادیر شمرده میشوند

۳- واحد مقدار است ثابت که وقت اندازه گرفتن ساز منف ویر

یکصد و شصت و نه روز و دو ماه و دو سال و این کتاب عالی تر از

بجینش با و بسنجند و هر قسم کیت را و احادیث محقق خویش چنانچه
در طولها واحد ذرع شاد است
و در مساحت سطوح ذرع مربع است
و در کیل ذرع مکعب است کور
و در وزن مثقال است وزن
و در پولها صاحبقران که بکمر او نیار گویند و قومان

۴- اندازه گرفتن مقداری عبارتست از سنجیدن آن بواحد نوع خود
۵- و حاصل سنجیدن مقدار را بواحد عدد گویند پس اگر این واحد مقدار
کنجید چند دفعه بی کسر عدد صحیح است مشاغل اصله تیرا و دیگر قسمتهای ذرع
تمام پس عدد سه طول آن اصله است

و اگر مقدار اندازه گرفتنی کمتر از واحد باشد رسم اینست که این واحد را با جز
شاه و چند قسمت نمایند و انوقت در طلب این فقره بایند که آن مقدار چند
مرتبه شملت یکی از این اجزا را مشاغل طول ستاره مطلوب است که کوتاه تر
از ذرع باشد شانزده یک ذرع را که گره باشد روی آن نفس میکنیم
هفت مرتبه شامل میشود و از دست پس گوئیم که طول ستاره هفت گره
با هفت شانزده هم ذرع و چنین عدد را کسر گوئیم

بسیار اتفاق می افتد که مقدار اندازه گرفتنی واحد را یکمرتبه یا بیشتر شامل شود

با تمام جزوی از این واحد از وقت نتیجه پایش اعدای میشود کسر
که نشکافان صحیح مع الکسر میگفتند مثلاً فرض میکنیم که طول اطاق
پنج ذرع شد و سه کوه پس عدد پنج و سه شانزدهم را عدد
کسری گوئیم

۶- عدد در دو قسم است مقید آنکه ضافه شود بنام مقدارش
و مجرد آنکه چنین باشد مثلاً در قران و هفت ذرع عدد مقید است
آنکه هفت و امثال آنها محروم

۷- در وقت ترکیب کردن اعداد و سنجیدن آنها بگرد چاره بعضی اعمال
میشود که کلیه آنها را بر روی مد بکر محاسبه گوئیم

۸- و علم حساب عبارت از مجموع مسائل و سؤالاتی که در
در اعداد طرح نموده و با چنین غریب کنند که آن عبارت از غرضه
در عمل مختلفه و از خصایص اعداد که در اختصار محاسبات بکارند

باب اول در اعداد صحاح فصل اول

در شمار یعنی ساختن اعداد

۹- رشته اعداد واحدی نیست و آن باین راه تشکیل میشود که واحد را
بر نفس خود بقرایند و بعد بر هر کدام از این اعداد تشکیل شده پیوسته همان
واحد را بقرایند

عرض از شمار نامزد کردن اعداد اسبچه بالفاظ و کلمات و چه باینکه
که ارقام گوئیم (جمع رقم) و از این قرار شمار بر دو قسم شد لفظی و کتبی

در شمار لفظی

۱۰- و آن دستور نامزد کردن اعداد است باینکه از الفاظ

و آن دستور موافق شرح ذیل است

اولاً اعداد اوایل را با ساسی مخصوصه ذیل نامزد کرده و خوانده اند

یک دو سه چهار پنج شش هفت هشت نه ده

نمای اول این اعداد را احاد بسیط (ساده) گویند یا اعداد مرتبه اول

ثانیاً اجتماع ده واحد را عشر (ده) خوانده اند یا واحد مرتبه ثانی

و عشرات را مثل احاد شمرده اند باین ترتیب

اعداد صحاح

یاب عشره ده عشره و ده عشره
 یک و ده ده و ده ده و ده
 و اجتماع ده و ده را صانه گفته اند (صد) یا واحد مرتبه سیم
 و ثانی اشل عشرات و احاد شمرده اند باین ترتیب
 یک صد ده صد ده صد
 و از باب اختصار بکثرت استعمال چنین گفته اند
 یکصد دویت سصد هزار
 و یک هزار را واحد مرتبه چهارم خوانده اند و ده و ده واحد مرتبه چهارم
 تشکیل نموده اند واحد مرتبه پنجم را و یکذا
 ثالثا - محض اجتناب (دوری) از اختصار الفاظ زیاد تازه احاد مرتبه
 پنجم را اسم تازه نداده اند باین عشرات الف گفته اند و احاد مرتبه ششم را
 مات الف و اما احاد مرتبه هفتم را هزاراب گفته ایم (و در کتبها میلیون)
 و در مرتبه بعد از آن عشرات هزاراب گفته ایم و مات هزاراب
 و احاد مرتبه دهم را هزاراج (بلیون) خوانده ایم و مرتبه سیزدهم را هزاراد
 و خلاصه جدول احاد را تبیین مختلفه این است

مرتبه اول	احاد بیط
مرتبه دوم	عشرات احاد
مرتبه سیم	مات احاد

طبقه اول

عدد دخولی

مرتبه چهارم	الف (هزاران)
مرتبه پنجم	عشرات الف
مرتبه ششم	مات الف
مرتبه هفتم	هزاراب (میلیون)
مرتبه ششم	عشرات هزاراب
مرتبه پنجم	مات هزاراب
مرتبه دهم	هزاراج (بلیون)
مرتبه یازدهم	عشرات هزاراج
مرتبه دوازدهم	مات هزاراج
مرتبه سیزدهم	هزاراد (تریلیون)
.....	
.....	

تفسیر - حرف با یکبار یکبار دواست و بیستم سه دوال چهار پس هزار است

یعنی دو مرتبه هزار و هزاراج یعنی سه مرتبه هزار و یکذا

احاد بیط و الف و هزاراب و هزاراج و هزاراد را احاد سه نامی گویند

(ثالثی) از آنجهت که در جدول فوق سه مرتبه سه مرتبه شده اند پس هر واحد سه

نامی هزار مرتبه بزرگتر است از واحدی که بلا فصل جدا است

و چون سه مرتبه اول احاد را با هم دسته کنیم و بعد سه مرتبه ثانی آزاد هکذا

اعداد صحاح

آنوقت بظهور بگویم که طبقه احد طبقه الوف طبقه هزار اب
و غیره

و ابعا - در لفظ عددی آژانها و مراتب مختلفه اش تجزیه کنند و گویند که چند
دسته از هر نوعی را و اربابست ببارانکه شروع از مرتبه اعلی نمایند مثال دو هزار
و چهار صده و سه دهم و هفت واحد

از آنچه ذکر نمودیم معلوم شد که هر مرتبه منها شامل نه واحد است چنانچه بزرگ
اسامی نه عدد و اوائل با اسامی عشرت دانات و الوف و هزار اب بتوان
اسامی جمیع اعداد را تا اول هزار ارباب تشکیل نمود

|| محض سهولت تلفظ بعضی تصرفات در دستور مذکور عارض شده

یک عشره	ده
دو عشره	بیست
سه عشره	سی
چهار عشره	چهل
پنج عشره	پنجاه
شش عشره	شصت
هفت عشره	هفتاد
هشت عشره	هشتاد
نهم عشره	نود

اولا عرض آنرا بگویند

میگویند

عد خوان

ثانیاً اسامی نه عدد نامی ده را

ده یک	پانزده
ده دو	دوازده
ده سه	سیزده
ده چهار	چهارده
ده پنج	پانزده
ده شش	شانزده
ده هفت	هفده
ده هشت	هجده
ده نه	نوزده

بعد از آن اسامی اعداد محصوره باین بیت و صد اینها باشند

بیت یک	بیت دو	بیت سه	بیت و
سی یک	سی دو	سی سه	سی و نه
فود یک	فود دو	فود سه	فود و نه

و اعداد محصوره باین صد و هزار را چنین تلفظ میکنند

صد و یک	صد و دو	صد و نود و نه
دویست و یک	دویست و دو	دویست و نود و نه

نقص صد یک نقص صد دو نقص صد و نود و نه

و اعداد مخصوصه باین هزار و یک هزار و بیست

هزار و یک هزار و دو هزار و نصد و نود و نه

دو هزار و یک دو هزار و دو دو هزار و نصد و نود و نه

نقص صد و نود و نه هزار و یک نقص صد و نود و نه هزار و دو نقص صد و نود و نه هزار و نود و نه

۱۲ - حاصل آنکه قانون شمار لفظی مبنی بر دو قرار داد و ذیل است

اول آنکه واحد هر مرتبه معادل است با ده واحد مرتبه مقدم خود

دوم آنکه هر طبقه مرکب است از سه مرتبه چنانچه برای هر سه مرتبه بعد مرتبه لازم

لفظ تازه وضع نمود اسلاف (ابداد) ما را ممکن بود که بنای شمار را بطوری دیگر

قرار دهند مثلاً (اشتی عشری) دوازده تالی اختیار کنند یعنی دوازده

واحد هر مرتبه را یک معادل واحد از مرتبه مابعد قرار دهند

۱۳ - پایه و بنای شمار عبارت است از اعداد واحد هر مرتبه که دست میبند

تا واحد مرتبه بلا فصل فوقین تشکیل شود و پایه شمار معمولی ده است

بعد از آنکه نشان است و بر ما معرفت همین یک پیش لازم نبود

در شمار کتبی

۱۴ - و غرض از آن نمودن جمیع اعداد است بهر علامات قلیقه چنانچه

و آن علامات را ارقام گوئیم و مفروض آن رقم است و فرنگیه باین

ارقام را بهر جهت گشتند و اینها است

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

و مقادیر آنها اینست

یک دو سه چهار پنج شش هفت هشت نه صفر

نه شکل اول که رقمهای نه گانه باشد بهمان ساسی عدد مبداء و شکل صفر هیچ

مقداری ندارد فائده اش در ذیل ذکر میشود

۱۵ - معادله اصلیه نوشتن جمیع اعداد به این چند شکل ممکن

نمیشود و بر عبارت این عهد که هر رقم واقع در یکبار (چپ) رقم دیگر نماید

احاد شود که ده مرتبه بزرگتر باشد از آن دیگر

و عبارت دیگر آنکه هر رقم را میتوان نمائنده آحاد قرار داد یا عشرات یا اربعمائة

و غیره و باینکه ابتدا از طرف راست مقام اول را گرفته با دو رقم یا سه رقم یا چهار

و غیره را

بنابرین در نوشتن عدد هفتصد پنجاه و دو که شصت و یک است

و پنج عشره و دو واحد باید این سه رقم ۲ و ۵ و ۷ را اختیار کرد و چون

ترتیب داد ۷۵۲

۱۶ - در فائده صفر - هرگاه وقت نوشتن عددی بعضی مرتبه

مفقود باشد آنجا محال استعمال شکل صفر است که جانشین میشود مراتب

مفقوده را مثلاً در نوشتن بدیست باید صفری در بین رقم ۳ نهاد
و چنین نوشت ۲۰ و همچنین هفت هزار و هشت را چنین ۷۰۰۸ چرا که
دو صفر لازم است برای گرفتن جای رقم هات و رقم عشراتی که در عدد مفقود
مفقود است

نقچه - هرگاه عددی بارقام نوشته شده باشد درجه (مکان) هر رقم
ابتدا از راست نمایند و مرتبه آحاد است که این رقم علامت او کرده
و اگر علامه بران این عدد را بر برش بای سه رقمی قسمت کنیم برش اول سمت
راست برش آحاد است و دومی برش اوف و سیمی برش هزار و یکم و اور
هر برش رقم اول سمت یمن معبراً طبقه نظیر آن برش است
مثلاً این عدد ۷۵۹ ۱۷۲ ۶۵۹ ۲۴
چنین تجزیه میشود

۱	آحاد	۱	هزار	۱	هزار	۱	هزار	۱	هزار
۷۵۹		۱۷۲		۶۵۹		۲۴			
۷۵۹		۱۷۲		۶۵۹		۲۴			

از روی این مثال معلوم میشود که برش آخر سمت یمن را بشود که بیش از یک
رقم یاد و رقم نباشد

دستور خواندن عدد که بارقام نوشته باشد

۱۶ - اولاً - اگر اعداد منتهی صاحب سه رقم باشد باید ابتدا

از چپ بترتیب هر رقم را تلفظ نموده و اسم آحادی را که این رقم نمایند
اوست دنبال لفظ گفت

مثلاً این عدد ۷۲۸ چنین تلفظ میشود هفت صد و بیست و هشت و
ثانیاً - اگر عدد را زیاده از سه رقم باشد باید از ابتدا از راست به
برشهای سه رقمی در ذهن قسمت نمود و بعد ابتدا از چپ هر برشی را
خواند چنانکه گویا تنهاست و نام آن برش را دنبالش گفت

و از این قرار عدد مرسوم فوق ۷۵۹ ۱۷۲ ۶۵۹ ۲۴ چنین تلفظ
۲۴ هزار و ۶۵۹ هزار و ۱۷۲ هزار و ۷۵۹ واحد

قاعده نوشتن عدد لفظی بارقام

۱۸ - بترتیب لفظ هر طبقه را بنویسید و هر طبقه که مفقود باشد
صفری بجایش قرار دهید

مثلاً بنویسیم این عدد را بنویسیم سیصد و بیست و هفت هزار و سی
و دو و هزار و هشتصد و چهل و دو

ابتدا میگوئیم از چپ راست و برش هزار و ۳۲۷ می نویسیم و بعد برش
هزار ۳۳ و بعد برش آحاد و ۲ را ۳۲۷ ۱۸۴۲

شود ۳۲۷ ۰۳۲ ۱۸۴۲

اعداد صحاح

در مقدار مطلق هر رقم و مقدار متعلق آن

۱۹- مقدار مطلق هر رقم همان عدد آن واحد مفرد است بدون حفظ مرتبه که گویند تا نوشته شده و مقدار متعلق آن عدد است که با حفظ مرتبه اش بنام مقدار عدد ۲۸۵۳ مقدار مطلق رقم ۸ همین ۸ واحد است و مقدار متعلقش ۸۰۰ است

و هر عدد معادل است با مجموع مقادیر متعلقه ارقام مختلفه اش از این قرار
 ۲۸۵۳ معادل است با ۳۰۰۰ بجاو ۸۰۰ بجاو ۵۰ بجاو ۳
 تنبیه ۱- هر عدد را چون یک صفر یا دو صفر یا سه صفر بظرف راستش اضافه کنیم مقدارش ده برابر و صد برابر و هزار برابر بزرگتر شود
 مثلاً اگر دو صفر در طرف راست ۸۰۰ بجاو کنیم چنین میشود ۸۰۰۰۰ و این عدد یکصد مرتبه بزرگتر از اولی چرا که هر رقمش در جانی نشسته که صد مرتبه اعلی است نسبت بکان اول خود پس تمام عدد صد مرتبه بزرگتر شده است نسبت بمقدار که اول داشت

تنبیه ۲- و برعکس مدکور اگر عددی با صفر چند منتهی شده باشد و از طرف یمنش یک صفر یا دو صفر یا سه صفر... حذف کنند مقدار ده مرتبه و صد مرتبه و هزار مرتبه تنزل میکند چرا که هر رقمی جایگاهش نشسته که مرتبه اش ده مرتبه و صد مرتبه و هزار مرتبه پست تر است

امثلة

امثلة مشق چند در شمار

۱- عدد هزار را معلوم کنید که مرکب از چند عشره است و از چند یایه و بکذا عدد هزار را

۲- واحدی طالعیم که یکصد مرتبه بزرگتر باشد از عشرات الف و بکذا واحدی که ده هزار مرتبه کوچکتر باشد از هزاراب و صد هزار دفعه بزرگتر از اناث

۳- بگوئید چیست مرتبه اناث و مرتبه هزاراب و هزار راج و مرتبه صد هزار و مرتبه عشرات هزاراب

عم- رقم الف چه مرتبه دارد و در میان عدد و بکذا رقم هزاراب و رقم اناث الف و رقم عشرات هزاراب

۵- اعداد ذیل را بخوانید

اولا- ۱۹ ۲۴ ۲۹ ۳۶ ۵۸ ۷۳ ۸۹ ۹۰ ۱۰۲

ثانیا- ۱۳۸ ۳۲۹ ۴۸۶ ۶۴۸ ۸۱۹ ۱۱۲۵ ۱۴۵۱ ۱۷۷۸ ۲۱۰۱

ثالثا- ۵۰۵ ۶۰۶ ۷۰۷ ۸۰۸ ۹۰۹ ۱۰۱۰ ۱۱۱۱ ۱۲۱۲ ۱۳۱۳ ۱۴۱۴ ۱۵۱۵ ۱۶۱۶ ۱۷۱۷ ۱۸۱۸ ۱۹۱۹

۷۲۰۰۰۰۸۰۰۰۰۰

۶- بگوئید بدانم که در اعداد فوق چند عشره موجود است و چند یایه و چند

عشرات الف و چند اناث هزاراب

۷- اعداد ذیل را با رقم نزدیکیت و بیچ بیت ده و دوازده مثلاً

اعمال اعداد صحیح

نشت نود و نه هفتاد و پنج نود و هفت و دشت چهل و شش صد صدیک
 هشتصد و پنجاه هشتصد و نود هزار و چهارصد و سی و هشت سه هزار و هشتصد
 چهار هزار و چهارصد هزار و دویست هشتصد هزار هشتصد و شصت هزار و هشت
 سه هزار و چهارصد و پنجاه و دو هزار و هشتصد و پنجاه و هشت صد هزار و هشت
 یک هزار و دویست

اعمال در اعداد صحیح
فصل دوم

در جمع

۲۰- فرض میکنیم که طولهای چند ستاره را جدا جدا اندازه گرفته باشیم و بخواهیم
 بجهت یکدیگر را از هم شده باشد طول تمام آنها در صورتیکه رویت همه یکدست
 چیده شده باشد یعنی جمع آنها پس باید اعداد نمایند اندازه های آنها را
 جمع نود پس از روی همین مثال تعریف ذیل بدست میآید

تعریف - موضوع جمع - هر چند عدد که نمایند مقادیر اشیاء
 هم جنس باشند در دست داشته باشیم یا فن عددیست که ششها شامل
 احاد جمع آنها را باشد و نتیجه این عمل را مجموع و میزان گویند

اعداد افزوده ای باید احادشان یک جنس باشد و نمیتوان هفت قران را با سه ذرع

جمع نمود

جمع

علامت جمع تسلیم است (+) چنانچه بنویسیم باید که باید عم را با ۵ جمع
 نمود چنین نویسد ۴ + ۵ یا از چپ بر است ۴ + ۵
 و بنویسیم بنویسیم که مجموع آنها ۹ میشود چنین نویسد ۴ + ۵ = ۹ یا چنین
 ۴ + ۵ = ۹ و چنین نقطه بگذاریم ۵ مساویست با ۹ (۱۰ اعداد)
 یکطرف علامت شادی = را عضو اول شادی گوئیم و طرف دیگر را عضو دوم

در جمع اعداد یک رقمی جدول جمع

۲۱- در جمع دو عدد یک رقمی بر بزرگتر اند و علی التوالی می افزاییم انقدر احاد که در
 کوچه بزرگتر باشد شود مثلاً در جمع ۷ و ۴ مساویست با ۱۱ میشود ۸ و ۴

بعلاده ۱ میشود ۹ و ۹ بعلاده ۱ میشود ۱۰ و ۱۰ بعلاده ۱ میشود ۱۱

نمونه جدول جمع با فن مجموع دو عدد یک رقمی است بلانما قبل باین صورت

جدول جمع

۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶
۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳
۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴
۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵
۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶
۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷
۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹

اعمال در اعداد صحیح

دستور تریب این جدول آنست که بر خط افقی در هر رقم اول عدد را ابتدا از صفر بنویسد و بعد بر هر کدام واحدی بیفزاید و نتیجه را در زیر عدد و نظیر آن بنویسد و این خط افقی دوم چون به ستاده از آن روی خط سیم مرتب میشود با بطور که بر هر کدام واحدی بیفزاییم و بعد خطوط دیگر همین دستور متدرجا حاصل میشود موافق این دستور تشکیل جدول چنین معلوم میشود که مجموع هر دو رقم واقع میشود یکده در ستون قائم و بر خط افقی که بر سر آنها اند در رقم نوشته شده پس مجموع آنها مندرج است در خانه که مشترک باین هر دو بند باشد ولی باید بشق زیاد حاصل اعداد منتهی به در این جدول را حفظ کرد و به پیش سپرد

در جمع عدد که هر چند باشد باید یک رقم دیگر

۴۴ - دستور العمل - باید این رقم را با اعداد عدد افزود و اعداد

مجموع را نوشت و عشراتی اگر بماند افزود بر عشرات آن عدد

مثلاً در افزایش ۵۴ با ۹ ملاحظه میکنیم که $۵۰ + ۵۴ = ۱۰۴$ و چون ۱۰۴ میشود ۱۳ با ۳ پس همین قدر که فی است که بر ۵۰ بیفزاییم اول یک عشره و بعد ۳ واحد را مجموع میشود ۳۷ و باید بکثرت عمل عادت نمود که بی تا مل مجموع عدد یک رقمی را با هر عددی دیگر بیاییم

در جمع اعداد چندین رقمی

۴۵ - دستور العمل - اعداد جمع کردن را باید زیر هم دیگر نوشت

جمع

بطوریکه اعداد هر مرتبه مقابل افتند و خطی افقی بر آنها رسم کرد و شروع کرد به جمع اعداد مفرد و نوشت در زیر بر ستون اعداد و اگر در این جمع جزو عشرت باشد میبایست همان حادث را نوشت و عشرت را افزود بر ستون دوم که معامله ستون اول را باید نمود و همچنین برای ستون سیم و چهارم تا آنکه در زیر بر ستون نهمی سمت چپ بنویسیم تمام جمع جزوی که بدست آمده

* دلیل - فرض کنیم که بخواسیم این سه عدد را جمع کنیم

$$۶۵۹ + ۱۲۵ + ۳۶۷$$

این اعداد شامل باشند

اولی	۶	۵	عشره	۱	واحد	۶۵۹
دومی	۸	۲	۵			۱۲۵
سیمی	۴	۶	۷			۳۶۷
					مجموع	۱۹۵۱

پس مجموع آنها باید شامل شود

$$۲۱ = ۷ + ۵ + ۹$$

اول عدد واحدی برابر

$$۱۳ = ۶ + ۲ + ۵$$

دوم عدد عشراتی برابر

$$۱۸ = ۴ + ۸ + ۶$$

سیم عدد مائنی برابر

و چون ۲۱ شامل ۲ عشره است و ۱ واحد معلوم که مجموع یعنی حاصل جمع

شامل واحد میشود و بعد ۱۳ + ۲ یا ۱۵ عشره و ۱۵ عشره شامل

در جدول اول باید
در یک خط افقی
نویسد

یک مانند ۵ و ۵ عشره پس در مجموع مندرج باشد ۱۸ + ۱۹ یعنی ۱۹۵۱

پس مجموع اینست ۱۹۵۱

و از روی این دلیل ترتیب حساب و دستور العمل فوق بی برده اند

تلقینید ۱ - در وقت اجرای عمل جمع بتوان کلام را مختصر نمود یا اینکه از سر

دور رقم اول ستون معمول فیه را جمع کنیم و بعد از آن برستم نیز کنیم و آن مجموع را بچهار

و یکده و چیزی را که باید برای ستون مابعد نقل نمود و از این قرار در عمل جمع فوق

چنین گویند ۱۴ و ۲۱ (عوض آنکه گویند ۹ و ۵ میشود ۱۴ و ۱۴ و ۷ میشود

۲۱) آنوقت ۱ را از ستون اعداد میویسیم و محفوظ ۲ را بر زبان میادیم و چون

رسیدیم به ستون دوم میگوئیم ۲ و ۹ و ۱۵ و میویسیم ۵ را بی آنکه بر زبان

آوریم و خلاصه در ستون سیم ۶ و ۱۵ و ۱۹ و باین دستور مقرر پیش

میرویم و الفاظ پیافاده را کنار میگذاریم

تلقینید ۲ - در عمل جمع ترتیبی برای اعداد شرط نیست و بی تفاوت است مثلاً

$$۷ + ۴ + ۱۹ + ۵ = ۱۹ + ۷ + ۵ + ۴$$

در امتحان جمع

۴۴ - امتحان بر عمل علیت ثانوی که مجری میداریم برای تحقیق صحت

عمل اول

امتحان جمع با این است که از آنکه را کنیم اما برخلاف ترتیب اول یعنی اگر

اول ترتیب را از بالا گرفته بودیم به پائین حال از پائین بکیم هم بیلا و حلا

این عمل دوم باید مطابق شود با عمل اول

و هرگاه چنین شد محال تو نیست که عمل صحیح باشد چرا که ارقام هر ستونی چون

یک عدد معین افزوده شده اند کمتر در معرض یک نوع اشتباه در هر دو

عمل واقع میشوند

۲۵ - عمل جمع را باید از طرف راست مجری داشت چونکه در اینجا بچهار

هر ستونی که رقم نوشتنی داریم اما از طرف چپ چون جمع ستونی از ۹ بگذرد

باید اعداد از آن نوشت و عشرات محفوظ را از دور رقم نوشته شده سابق را نوشت

محو و اثبات لازم میباشد

امثال جمع

۱۳۵۶۷	۴۵۹۷	۳۵۹
۸۳۹	۸۳۷	۸۵۷
۸۵۹۵	۳۶۸۸	۳۸۸
۷۸۶۴۵	۷۸۹	۷۵۷
۳۹۴۸	۹۵۶	۸۵۹
۵۴۲۵	۸۵۶۷	۲۷۲
۱۱۱۵۱۹	۱۹۴۳۴	۳۴۹۴
۴۵۹۶۲۴	۸۵۷۸۰۹	۳۵۷۸
۸۵۰۶۲۴	۴۵۹۸	۴۵۶۷
۷۵۶۱۹	۸۶۴۸	۸۶۴۹
۷۸۵۹۷	۴۵۶۷۸	۸۹۶۵۴
۴۷۷۸۲۳	۷۸۵۶۷	۴۵۷۸
۷۸۹۷۷	۳۴۸۹۹	۷۲۰۳۰
۲۰۲۱۳۳۴	۱۵۳۰۱۹۹	۲۰۹۵۵۶

امثلة مشق در جمع

۱- خاک مملکت فرانسه با قدام ذیل تخمینا منتهی شد:

ارضی زراعتی	۳۱۳ ۶۲۱ ۲۵	بج بکار
ناگسنانا	۲۱۰۱ ۶۹۶	
مزارعای طبیعی	۵۱۶۰ ۷۸۰	
چراگاهها	۹۲۰۹ ۰۶۹	بکار در بلاد آنکه مشابه است
جنگلها و بیشه ها	۱۹۱۵ ۹۷۰	خود تولید یا به غیر مرغ
ارضی غیر زراعه و جاده ها و غیره	۱۹۴۳ ۰۶۶	

بکار ۳۱۳ ۶۲۱ ۲۵ = ۹۱۵۸۱ فرس مربع = ۲۶۰۰۰۰ فرس مربع

بجز اینهم بحسب بکار تمام و منتهی این مملکت را به اینیم حسب

تنبیه آنچه در امتداد این کتاب ذکر میکنیم بیشتر معلومات خارج است و جهت اینست که ما اطلاع درستی را بحال مملکت خود نداریم باید بقواعد شناسایی و تیکرانی با برای اولیای دولت رسیدگی و تحقیق شود

۲- حاصل ارضی مملکت فرانسه بر سه تخمینا چنین است

اقدام حاصل	جمع هکتویر	قیمت بحسب توما
کند و اقل	۹۳۸۱۵۰۰۰	۳۱۳۲
چرا و در	۲۸۷۷۱۹۰۰۰	۷۷۶
چرا	۱۷۶۰۷۶۰۰۰	۲۹۴
زراعه	۸۳۳۲۰۰۰۰	۱۵۲
دریا	۶۱۷۸۵۷۰۰۰	۷۳۰
کند و سبزه	۱۰۶۸۹۰۰۰۰	۱۴۶

مینویسیم بدینیم که اول حاصل غله فرانسه بحسب بکار چند است و ثانیاً قیمت آنها بحسب لک تومان

۳- طول راههای آهمن اروپا و دست ممالک مختلفه آنجا و جمعیت آنها از قرار جدول ذیل است

طول بحسب کیلومتر	بج بکار	نقد و نفوس
فرانسه	۴۱۵۶۸	۵۴۳۰۵۱
آلمان	۴۸۶۴۵	۵۳۰۳۶۷
نم	۲۸۳۵۶	۶۲۰۴۰۰
انگلیس	۳۴۴۹۲	۳۱۵۶۴۰
پرتغیز	۵۹۰۴	۲۹۴۵۵
اسپانی و پرتغال	۱۵۲۷۴	۵۸۶۳۰۰
ایتالی	۱۵۶۴۳	۲۱۴۲۲۳
پرا (پلند)	۲۹۵۵	۳۲۸۴۰
روسیه	۳۷۷۴۳	۴۹۷۳۷۸۶
ایالات سکندریه	۱۲۱۰۷	۷۹۶۸۱۵
سویس	۳۶۴۶	۴۱۴۱۸
عثمانی و یونان	۵۴۷۲	۵۶۶۰۸۹

معلوم کنند طول کل راههای آیین اروپا و معش و جمعیتش را
 ۴ - کوکب ثوابت آسمان آنچه با چشم دیده میشود بحسب اختلاف نور و
 برشش قدر شصت شده قدر اول را تقریباً ۲۰ عدد شمرده اند و قدر دوم
 ۶۵ عدد و قدر سیم را ۱۹۰ عدد و قدر چهارم را ۴۲۵ عدد و قدر پنجم را
 ۱۱۰۰ عدد و قدر ششم را ۳۲۰۰ عدد حال آنکه سیم تقریب کل عدد کوکب
 مزین به چشم را در آسمان بدانیم

۵ - ایالت شمالی فرانسه را هفت اداره است اداره آو سن را جمعیت
 ۱۵۳۴۵۰ نفر است و اداره کامبره را ۱۹۳۸۵۵ نفر و اداره دو ش را
 ۱۱۵۰۶۵ نفر و اداره دو لنگرک را ۱۱۳۱۸۴ نفر و اداره نازبروک را ۱۰۹۰۳۶
 نفر و اداره بل را ۵۲۳۲۳۱ نفر و اداره والاسیان را ۲۲۰۴۱۷ نفر
 پس کل جمعیت این ایالت چند نفر است

فصل سیم

در تفریق

۲۶ - تفریق نمودن یکی از دو معادله را بحسب از دیگر عبارت است
 از اینکه معلوم کنیم چقدر عدد کو چقدر کسر نقصان دارد تا برابر بزرگتر شود
 و عبارت دیگری چقدر باید بر کو چقدر افزود تا برابر بزرگتر شود
 و از این روی معلوم شد معنی تفریق دو عدد نماینده دو معادله است

تفریق

و تفریق ذیل نیز استنباط کردید

تعیین - سایر معلوم بودن مجموع دو عدد و یکی از اندو غرض
 از تفریق یافتن عدد دیگر است و در این عمل اندو مطلوب را
 باقی و فاضل و تفاضل و تفاوت گویند و کو چقدر را مفروق و بزرگتر
 مفروق عنه گویند علامت تفریق خط کو چکی است یا بصورت (-)
 که ما بین آن دو عدد میگذرانند مثلاً میخوانیم هجدهم منهای سه باید ۳ را از ۷ موضوع
 نمود این طور میسریم ۷ - ۳ یا ۳ - ۷ و بنحویه منهای ۳

در تفریق و عدد یک بجز وجدل جمع باشند

۲۷ - باقی این تفریق بدو وجه تحصیل میشود
 اول - آنکه از آن مجموع آحاد عدد معلوم را یکی یکی موضوع کنند مثلاً در یافتن
 تفاوت ۷ - ۳ گوئیم ۷ منهای ۱ باقی ۶ منهای ۱ باقی ۵ منهای ۱ باقی
 ۴ پس تفاضل ۴ است

دوم طلب کنیم عدد آحادی را که باید بر عدد معلوم افزود تا برابر مجموع شود
 مثلاً تفاضل ۷ - ۳ چنین بدست آید که طلب کنیم عدد یک بجز تا
 معادل ۷ شود و از روی جدول جمع معلوم میشود که این عدد ۴ است
 در تفریق و عدد هر چه باشند

۲۸ - و آن منجر میشود به تفریق دو عدد کو چقدر از ۲۰

حالت اول آنست که ارقام عدد کو چکتر و از افریت تر باشند از ارقام نظائر خود از مجموع

دستور العمل - عدد تفریق نمودن را در عدد مجموع بنویسیم چنانکه
احاد هر مرتبه مقابل هم واقع شوند و خطی بر آنها میکشیم و احاد را
از احاد موضوع میکشیم و عشرات را از عشرات و باقیها بجز و چون در
نوشته شد در ترکیب آنها همان تفاضل مطلوب است

دلیل - فرض کنیم مطلوب این تفاوت باشد $۵۸۶ - ۳۵۴$

$$\begin{array}{r} \text{مجموع} \\ ۵۸۶ \\ \text{عدد معلوم} \\ ۳۵۴ \\ \hline \text{تفاضل} \\ ۲۳۲ \end{array}$$

عدد بزرگتر عبارتست از مجموع عدد کو چکتر و از باقی پس احاد باقی بملاوه ۴
و عشراتش بملاوه ۵ و دهات آن بملاوه ۳ باید عدد ۵۸۶ را تشکیل دهند
و بنا بر این چون ۵ را از ۶ وضع کنیم و ۵ را از ۸ و ۳ را از ۵ ارقام
باقی بماند

۲۹ - حالت دوم آنکه بعضی از ارقام عدد تفریق نمودن بزرگتر
باشند از نظائر خود در مجموع

دستور العمل - باید همان راه حالت اول را پیروی و چون برسیم بتفریق
جز و بکده ممکن نشود باید در ذهن بر رقم بالاده واحد مرتبه خود افزود

و در تفریق جز و مابعد بتکافی از واحدی بر رقم زیر اضافه نمود
دلیل - کتب بر این اصل کنیم که چون بر دو عدد یک چیز بفرایم در باقی
انها تفاوتی دست ندهد

مثلا $۱۷ - ۸ = ۹$ چون ۹ مثلاً بر هر دو عدد ۱۷ و ۸ اضافه
کنیم میشود $۲۶ - ۲۰ = ۶$ که تفاوت آنها نیز ۹ است بعد از این مضمومه
مطلوب تفاضل $۵۴۸۰۷ - ۳۶۷۳۱$ است

$$\begin{array}{r} \text{مجموع} \\ ۵۴۸۰۷ \\ \text{عدد معلوم} \\ ۳۶۷۳۱ \\ \hline \text{تفاضل} \\ ۲۸۰۷۶ \end{array}$$

چون نمیتوان ۸ را از ۷ کم نمود بر عدد بالائی ده واحد میافزاییم یعنی یکت عشر
تا تفریق ممکن شود و گوئیم (۸ از ۱۷ باقی ۹) و چون بر عدد بالاکت عشره
افزوده ایم نظر باینکه در تفاضل اعتنا شایسته است نه در یکت عشره باید بزرگتر
بر عدد پائین افزود و گوئیم ۸ از ۱۰ و چون این تفریق هم ممکن نمیشود بر این صفر
ده عشره میافزاییم و میگوئیم ۸ از ۱۰ باقی ۲ و بعد بتکافی یکت
بر عدد پائین میافزاییم و چنین گوئیم ۸ از ۸ باقی ۰ و در دنباله
گفت (۶ از ۱۳ باقی ۷ و ۳ از ۵ باقی ۲) و ازین قرار تفاضل
مطلوب اینست ۲۸۰۷۶

تنبیه - در وقت عمل برای هر تفریق جز و باید از کمره بکده باقی

چشم پوشید و کلمات زمان آوردنی اینهاست برای مثال فوق ۸

از ۷، ۹، ۴ از ۱۰، ۶ از ۸، ۵ از ۶، ۴ از ۵، ۳ از ۴، ۲ از ۳

۳۵- دامن تقزین باید بانی را بر کوه چتر افزود تا عدد بزرگتر از پست باشد

۳۱- عمل تقزین را با بابت از طرف راست مجری است چنانچه هر تقزین مجری

یک رقم در بانی دست میدهد و از چپ چنین نیست اگر رقم تقزین کردنی بزرگتر باشد از بالای خود خیلی خوب و واعد باین کوه چتر میافزایم آنوقت برای تکافؤ

محو و ثبات رقم نوشته سابق لازم میاید

امثلة تقزین

۱۵۰۰۰۷۲	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۷۲	۱۵۶۷۶	۳۴۵۴۹
۲۹۵۶۷۸۹	۶۹۷۸۵	۲۷۹۷	۷۸۹۷	۳۳۳۲
۵۴۳۲۸۳	۱۰۲۱۵	۷۶۲۷۵	۷۷۷۷۹	۳۱۳۱۲

امثلة مشق در تقزین

۱- اعمال تقزین ذیل را از سر بجا آورید

۷۴-۱	۶۹-۵	۵۹-۷	۴۷-۹
۹۶۰-۲۰	۱۳۳-۱۷	۹۴۵-۱۴	۱۳۲-۱۳
۴۰۰۰-۱۲۰	۲۳۶۰-۷۰	۱۱۰۲-۵۰	۷۴۳-۳۵

۲- تقریبات ذیل را مجری دارید

۴۸۹۳۷۶۷۵	۵۷۱۵۱۹	۴۴۳۲۵	۵۶۷۲۴
۲۹۸۵۴۱۹۷	۲۸۹۶۴۳	۲۲۹۲۹	۱۹۴۳۳

۳- کالید معروف در سال ۹۷۱ هجری در شهر پز متولد شد و در سال

۱۰۵۲ فوت شد عمر او چند سال بوده است

۴- امر بکارا که بستف کلن در سال ۸۹۸ هجری یافت میخواستیم بدین

نام روز چند سال از آن تاریخ گذشته

۵- ابالات نخده امر بکار و جهادی الاخری سال ۱۱۹۰ آزاد شدند

میخواستیم بدین که جهادی الاخری سال ۱۳۱۲ چند سال از تاریخ این

۲۷

اعلان آزادی گذشته است

۶- در فرانسه ایالت سترن دارای سه اداره است و جمعیتش ۲۱۵۰۹۱۶

نفر است مجموع نفوس دو اداره سو و سمدنی دارای ۳۲۵۶۴۲

نفوس است حالاً میخواستیم عدد نفوس اداره پاریس بدانیم

۷- در اوخر سال ۱۲۸۳ هجری جمعیت فرانسه ۳۸۰۶۷۰۶۴

عدد نفوس بود و تخمیناً هر سال بقدر ۹۹۲۰۰۰ نفر افزوده میشود

و بعد از فصل الحاقه با المانی در اوخر ۱۳۸۷ از آن مملکت کاسته شد

اول تمام ایالت و زن سفلی که دارای ۵۸۹۰۰۰ نفوس است

دوم در زن علیا اداره کلماز (۲۱۷۶۹۳) نفوس و اداره مولو

(۱۷۹۳۴۷) نفوس و بلوک مانسوق (۱۴۱۲۸) نفوس

و بلوک تان (۲۱۹۹۲) نفوس و بلوک دانماری (۹۷۳۲) نفوس

که یکی جزو اداره بلفور هستند

سیم در منزل اداره حسن (۱۷۹۵ نفوس) و اداره بتونویل

(۹۵۹۱ نفوس) و اداره سارلیکن (۱۸۷۶ نفوس)

چهارم در مرت ادارات توالن (۲۷۰۰ نفوس) و اداره ساربور

(۷۱۰۹ نفوس)

پنجم در االت وستر بلوک شیرکوت (۱۳۹۰۰ نفوس) و بلوک سال

(۱۳۰۰۰ نفوس) میخوایم از روی این اعداد بدانیم که جمعیت موضوعات

فرانسه چند نفر است و بعد از الحاق آنها به مملکت المانی دولت فرانسه

صاحب چند نفر جمعیت شده است در آن تاریخ

۱- جمعیت دول متحده بنگی و بنا در سال ۱۲۰۵ هجری خورشیدی بود

۳۹۲۹۸۲۷ و در سال ۱۲۱۵ چنین ۵۳۰۵۹۲۵ نفوس و در سال

۱۲۲۵ چنین ۷۲۳۹۸۱۴ و در سال ۱۲۳۶ چنین ۹۶۳۸۱۳۱

نفوس و در سال ۱۲۴۷ چنین ۲۳۲۶۷۴۹۸ نفر و در سال ۱۲۵۷

چنین ۳۱۴۳۵۰۸ نفر میخوایم بدانیم که در این او دوره سال شمسی

چه قدر جمعیت افزوده و در مدت شصت سال شمسی چه قدر افزوده

۹- االت بن فرانسه مرکب است از پنج اداره که حاکم نشین آنها باین است

التر سانش ژوآینی اوآلن و توتو و جمعیت ادارات اینست

۱۱۷۶۴۴ نفر ۷۳۱۰ نفر ۹۸۴۹۱ نفر ۵۲۰۰ نفر ۲۲۸۲ نفر

و االت لوار و شیر صاحب سه اداره است لژوا و اندم و رومورانتن که

جمعیتشان بترتیب است ۱۴۰۲۳۹ و ۸۰۴۴۰ و ۵۵۰۵۸ نفر

حالا مطلوب است اولاً جمعیت هر یک از این ادارات و ثانیاً کدام یک از این

دو االت را جمعیت بیشتر است بچند

فصل چهارم

در ضرب

۳۲- تعریف - هرگاه دو عدد معلوم باشد غرض از ضرب

یافتن عدد سیمی است که شامل شود یکی از آن دو را بنماید که واحد

در عدد دیگر هست

مثلاً ضرب کردن ۵ در ۴ تکرار نمودن عدد ۵ است ۴ مرتبه

عددی را که تکرارش میکنیم مضروب گویند و دوم را مضروب فی

و نتیجه عمل را حاصل ضرب

مضروب مضروب فی را دو عامل ضرب گوئیم چرا که متدیه دیگر هستند

تخصیل حاصل ضرب مثلاً ۵ و ۴ را دو عامل ۲۰ گوئیم

علامت ضرب بکل صلیبی است یا (x) و این نقطه است و افعی این دو عامل

۴x۵ یا ۵x۴ و چنین برآید ۵ ضرب ۴

ضرب حالت خاصی است از جمع انحاست که جمیع اعداد افزودنی برابر باشند تا آنوقت که مضروب فیه یکی بزرگ باشد چنین جمعی معمول باشد شش است باید روشی دیگر پیش گرفت
۳۳ - حالت اول - آنست که هر دو عامل صاحب یک رقم باشند نه

و این صورت بعمل جمع حاصل ضرب بدست میاید چنین

$$۲۸ = ۷ + ۷ + ۷ + ۷ = ۴ \times ۷$$

مندی باید جمیع انگونه حاصله را با بدین خود سازد و محض شش خط تمام مندرج است
در جدول اول که معروف باشد بجدول فیثاغورس

دستور نوشتن این جدول آنکه نه عدد اول را بر خطی افقی می نویسیم و هر کدام را با خود جمع میکنیم تا خط دوم مرتب شود و بعد هر عدد خط دوم را با عدد بالای خود از خط اول جمع میکنیم تا خط سیم نوشته شود و همچنین برای خط چهارم اعداد خط سیم را با مقابل خود از خط اول جمع میکنیم و بنیز بر پیش میریم تا آخر جدول

جدول ضرب

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

دستور العمل باین جدول آنکه طلب کنیم آن خط افقی و ستون عمودی که بر آنرا دو عامل نوشته شده و حاصل ضرب مطلوب در خانه است که مشترک در هر دو بند باشد مثلاً مطلوب حاصل ضرب ۷ است در ۵ در خط افقی عامل ۷ طلب میکنیم و در ستون عمودی مقابل آن فرد میبایم تا بریم برودی عامل ۵ که در ستون اول درج شده و خانه که مقابل شده بهر دو عامل شامل حاصل ۳۵ است

۳۳ - حالت دوم - آنکه مضروب صاحب چند رقم باشد و مضروب فیه یک رقم

دستور العمل - باید ابتدا از طرف راست را قلم مضروب را فردا فرد در مضروب فیه ضرب نمود و احاد هر حاصل ضرب را نوشت در زیر رقم مولدش و عشرت را حفظ کرد تا افزوده شود بر حاصل آینه و چون رسید باخرین حاصل چپ بعد از افزایش محفوظ بران باید احاد و عشرت افزوده نوشت

* دلیل میفرماییم عدد ۷۶۲۵ را در ۴ ضرب کنیم و موافق تعریفیاید

حاصل ضرب چهار مرتبه مضروب را شامل شود
۷۶۲۵
۷۶۲۵
۷۶۲۵
۷۶۲۵
۳۰۵۰۰

عدد در ۷ ضرب میکنیم و دو صفر و طرف راست حاصل اضافه میکنیم بعد
این حاصلهای جزو را جمع میکنیم باین صورت محاسبه

$$\begin{array}{r} 3522 \\ 724 \\ \hline 14108 \\ 105810 \\ \hline 2468900 \\ 2588818 \end{array}$$

انهاوشتن اصفار را در راست حاصلهای جزو و تقوی است آنوقت در محاسبه
فوق حاصل تولید شده از ۳ را یک مرتبه طرف چپ عقب می‌انیم و حاصل
مبتعلق بهت را دو مرتبه

$$\begin{array}{r} 3522 \\ 724 \\ \hline 14108 \\ 10581 \\ \hline 24689 \\ 2588818 \end{array}$$

تغییر - نظر آنکه محاسبه زودتر پیش رود حاصلهای جزو را
بر زبان بنویسیم و هر چه بگوئیم همین حاصلهاست و محفوظات
مشددا ضرب ۳۵۷ در ۹ عوض آنکه بگوئیم ۹ دفعه ۷ میشود ۶۳ و
در ۶۳ می‌نویسیم ۳ و محفوظات می‌اریم ۷ را و دفعه ۷ میشود ۵۴ و
محفوظ ۷ در ۶۰ میگذاوریم و را و حفظ میکنیم ۷ را و یکدیگر بگوئیم ۳ و
۵۴ و ۶۰ و ۷ و ۶۰ و یکدیگر چون ۳ را نام بریم ۳ را بنویسید و در لفظ

۷۰ بگذرید و را و یکدیگر

امثلة ضرب

$$\begin{array}{r} 37827 \quad 7306 \quad 39041 \quad 4567 \\ 45003 \quad 359 \quad 928 \quad 293 \\ \hline 113481 \quad 26054 \quad 312384 \quad 13201 \\ 189135 \quad 36530 \quad 273326 \quad 41103 \\ \hline 151348 \quad 21918 \quad 351432 \quad 9134 \\ \hline 1702221481 \quad 2622854 \quad 38111944 \quad 1338131 \end{array}$$

۳۷ - نتیجه - هر وقت صفهای چند در طرف راست دو عالم
باشند باید از آنها چشم پوشید و عالمهای بی صف را در هم ضرب کرد و دو
صفهای چشم پوشیده را به همان عدد در طرف راست حاصل ضرب

گذشت

* دلیل - اولاً میخواهیم این حاصل را بدست آوریم

$$23 \times 5400$$

مضروب شامل ۵۰ یا ثابت پس حاصل ضرب عده است از ثابت برابر

$$23 \times 54 = 1242 \text{ یعنی } 124200 \text{ واحد}$$

درم حال مخلوط است این حاصل

$$23000 \times 5400$$

و موافق ۳۵ میگذاوریم که این حاصل بدست بیاید آنوقت که ۳ صفر در طرف راست

$$124200 = 23 \times 5400$$

پس حاصل مطلوب اینست ۱۲۴۲۰۰۰۰۰

یعنی همان حاصل ۵۴ در ۲۳ است که دنبال آن پنج صفر وصل المخرج نمایم

* **تنبیه ۱** - میتوان عمل ضرب را از ارقام سمت چپ مضروب و ضربه

مجری داشت در تحت عمل با اینکه از راست شروع کنیم یکست و در از تر میزنند

چرا که همان حاصلهای جزو که در ستون قائم ردیف بودند اینجا بدست میایند

فتا بر عکس ترتیب بلعوض آنکه هر حاصل را یک مرتبه عقب نشانیم سمت چپ

اینجا پیش نشانیم سمت راست نسبت بجای حاصل سابق خود و بنا بر این آحاد

هر مرتبه در حاصلهای جزو دیگر هم واقع میشوند در یک ستون

و اینجا مثالی می آوریم که به روشم حساب شده

۴۵۶۱۳	۴۵۶۱۳
۵۹۵	۵۹۵
۲۷۳۶۷۸	۲۷۳۶۷۸
۴۱۰۵۱۷	۴۱۰۵۱۷
۲۲۸۰۶۵	۲۲۳۶۷۸
۲۷۱۸۵۳۴۸	۲۷۱۸۵۳۴۸

* **تنبیه ۲** - عمل ضرب را از طرف راست مضروب شروع میکنیم چرا که

محفوظ هر حاصلی سهولت افزوده میشود بر حاصل بعد و اگر از چپ شروع کنیم

اینطور نخواهد بود چونکه هر وقت حاصل جزوی از ۹ گذشت باید آحادش را

نوشت و عشره اش را افزود بر رقمی که سابق در حاصل باقیل بدست

آمده و آن وقت میبایست محو و اثبات نمود یا آنرا نوشت و در زیر این

رقم و عمل جمع را در از نمود

۳۴۸۷
۵۹
۲۷۶۲۳
۲۷۶
۱۵۰۰۵
۲۴۳
۲۰۵۷۳۳

در این مثال عمل ضرب از طرف چپ مضروب شروع شده

در محال استعمال چنین

۳۴۸ - عمده آن وقتی است که مطلوب قیمت چندین واحد از یک نوع باشد

بنا بر آنکه قیمت واحدی از آن نوع را در دست داشته باشیم

فرض میکنیم که یکین اربعم ۱۲۱ فران برزد و ما قیمت ۹۵ من آرا بخواد کنیم

باید قیمت یکین را ۹۵ مرتبه مکرر بگیریم پس باید ۱۲۱ فران را ضرب نمود در ۹۵

و حاصل اینست ۱۶۲۴۵ فران از روی این مثال معلوم میشود که اگر

در عمل سئله محتاج اجرای اعمال ضربی بشویم باید عدد را مضروب گرفت که نماینده

آحاد نوعی است که باید در حاصل ضرب یافت آن وقت محاسبه منرا و از این است

که عدد را محذور از نوع منظور داریم و عامل بزرگتر را مضروب قرار دهیم و در اینصورت

عمل قدری مختصر میشود چرا که عدد حاصلهای جزو نوشتنی کمتر میشود

امثلة

۳۸۷۴۳	۴۵۲۰۷۸	۳۵۴۵۵۹
۷۰۳۹۴	۴۴۸۵۰	۴۸۲۷
۲۷۲۷۲۷۴۷۴۲	۲۹۲۸۲۱۰۸۳۰۰	۲۴۲۰۵۷۴۱۹۳
	۵۰۰۴۳۹۰	
	۸۳۹۰۰	
	۴۲۰۰۳۶۱۲۱۰۰۰	

بعضی قضایا متعلق به حاصل ضرب چند عامل است

بی دلیل

۳۹ - تعریف - حاصل ضرب چند عامل چنین بدست آید
که عامل اول را در دوم ضرب کنیم و نتیجه را در سیم و هکذا
مثلاً در تحصیل این حاصل $۳ \times ۷ \times ۹$
عدد ۳ را در ۹ ضرب میکنیم میشود ۱۲ و بعد ۱۲ را در ۳ میشود ۳۶
۳ را در ۹ میشود ۲۷ و ۲۷ را در ۳ میشود ۸۱ و علامت جامع
و قلاب نشان دهند

$$[۹ \cdot (۳ \times ۷)]$$

جامعه باین معنی است که باید ضرب ۳ را بر ۷ و قبل از ضرب در ۹
و قلاب باین معنی است که باید حاصل بدست آمده را عامل اول را ضرب
نمود در ۹

۴۰ - قضیه اول - هرگاه در عمل ضرب چند عامل ترتیب
عاملها را برهم زیم تغییری در حاصل ضرب دست نمیدهد

$$\text{مثلاً } ۳۰۰۲ \times ۵۰۷۰ = ۳۰۴ \times ۲۰۷۰۵۰$$

۴۱ - قضیه ۲ - چون یکی از عاملهای حاصل را ضرب کنیم در ۲
و ۳ و ۴ ... خود حاصل ضرب همین اندازه ۲ و ۳ و ۴ ... مرتبه بزرگتر میشود

$$\text{مثلاً } ۴۲ \times ۵۱ = ۲۱۹۳$$

و ۵۱ را در ۲ ضرب میکنیم چنین میشود

$$۴۲ \times ۱۰۲ = ۲ \times ۲۱۹۳ = ۴۳۸۶$$

۴۲ - بنا بر این چون خواهیم عدد بزرگ را حاصل ضرب چند عامل
ضرب کنیم همین قدر کافی است که آن عدد را در عاملی ضرب کنیم و بعد
بدریج در سایر عاملها

مثلاً در ضرب عدد ۴۵ در حاصل ضرب ۵ از دو عامل ۲ و ۳ چنین میگوییم

$$۴۵ \times ۴ = ۲ \times ۳ \times ۴۵$$

احکام مذکوره به باعث اختصار محاسبات شود

$$\text{مثال اول در این ضرب } ۱ \times ۱۲۵ \times ۵۷۸$$

$$\text{مساویست با } ۵۷۸ \times (۱ \times ۱۲۵)$$

بنا بر آنکه عمل این جامعه را شده انگاریم و با یکی عادت در محاسبه روز و شب
میشویم که ۸ دفعه ۱۲۵ میشود ۱۰۰۰ و بنا بر این حاصل مطلوب این است
۵۷۸۰۰۰

مثال دوم ضرب ۱۲۵×۸۸۸۸ بآنکه تا مثل میفهمیم که معادل این

$$(۱۲۵ \times ۸۸۸۸)$$

و آن مساویست باین صورت $(۱۲۵ \times ۸) \times ۱۱۱۱۱$ یا ۱۱۱۱۱۰۰۰

مثال سیم - میفرماییم این حاصل را بدست آوریم

$$۱۲۵ \times ۴ \times ۸ \times ۲۵ \times ۳ \times ۴ \times ۵ \times ۷ \times ۲$$

عالمهارا دستگیر میکنیم

$$۱۲۵ \times ۸ \quad ۲۵ \times ۴ \quad ۵ \times ۲$$

و حاصل آنها چنین است

$$۱۰۰۰ \quad ۱۰۰ \quad ۱۰$$

پس حاصل مطلوب چنین است

$$۱۲۵۰۰۰۰۰۰ \text{ یا } ۱۰۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰ \times ۴ \times ۳ \times ۷$$

بعضی تعریفات و وضع نمایندها

۳م - اول مضرب عددی صحیح حاصل ضرب اندک است در عدد

دیگر مثلاً ۲۰ و ۵ و ۴ و ۵ و ۵ و ۵ را مضربهای عدد ۵ گوئیم چرا که عبارت

باشند از این حاصلها ۴ × ۵ و ۹ × ۵ و ۱۱ × ۵

دوم قوت عددی عبارت است از حاصل ضرب چندین عامل برابر

با آن عدد

مثلاً ۳ × ۳ یا ۹ قوت دوم عدد ۳ است و ۳ × ۳ × ۳ یا ۲۷

قوت سیم اندک است و ۳ × ۳ × ۳ × ۳ یا ۸۱ قوت چهارم است و

قوت دوم عدد ۱۰ مجذور و مربع اندک گوئیم و قوت سیم

مکعب مثلاً ۹ مجذور ۳ است و ۲۷ مکعب آن

وضع نمایند با احتضار نوشتن حاصل چند عامل مساوی است مثلاً

عبارت است از رقم کوچکی برابر عدد عالمانی که جز قوت عددی میباشد

و رقم را قرار میدهند در طرف راست و یکی بالای عددی که باید آن قوت

رسانند مثلاً

$$۵ \times ۵ \quad ۶ \times ۶ \times ۶ \quad ۷ \times ۷ \times ۷ \times ۷ \quad \text{چنین نوشتند}$$

$$۵^۲ \quad ۶^۳ \quad ۷^۴$$

و قوای متوالیه ۱۰ چنین باشند

$$\begin{array}{ll} ۱۰^۲ = ۱۰۰ & ۱۰^۶ = ۱۰۰۰۰۰۰ \\ ۱۰^۳ = ۱۰۰۰ & ۱۰^۷ = ۱۰۰۰۰۰۰۰ \\ ۱۰^۴ = ۱۰۰۰۰ & ۱۰^۸ = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ \\ ۱۰^۵ = ۱۰۰۰۰۰ & ۱۰^۹ = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ \end{array}$$

۱- ۳م - حاصل ضرب دو قوت عددی دیگر است از همان عدد و بنا

این قوت مساویست با مجموع دو نمایند آن دو عامل مثلاً

$$۲^۴ \times ۲^۳ = ۲^{۴+۳} = ۲^۷$$

زیرا که حاصل مفروض را میتوان چنین نوشت $(۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲) \times (۲ \times ۲ \times ۲)$

و چون جامع را بدست داریم ۷ چنین میشود $۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲$

و بنا بر وضع نمایند چنین

$$۲^{۳+۴} = ۲^۷$$

۲۳۶۳
۵۷۵
۱۱۸۵۸
۱۴۵۱۱
۶۲۳۸

۱۵۰۱۷۷۵

اعمال الصالح

امثلة مشق در ضرب

اول ضربهای ذیل را بحری دارید

۲۰۹۶۷
۲۴۸۷۵۹
۴۶۸۹۳۶۷
۴۵۶۱۳۵۹۶
۲۰۹۶۷۲۴۷
۴۴۳۲۵۲۲۹۲۹
۵۶۷۲۴۱۹۴۲۳

دوم ضربهای ذیل را

۴۵۶۱۳۵۹۶
۲۳۵۸۴۳۷۹۸
۳۱۵۶۷۵۷۴۲۶۹
۵۳۲۵۳۶۴۲۶
۱۲۷۴۳۴۶۲۸۹

سوم جمع و ارات نه عدد اول احاد که امند و کذا اکتبات آنها

چهارم این اعداد را بحد و کسر کنید

۷۳۵۹	۶۰۵۱
۷۵۱۹	۶۱۱۹
۸۶۳۹	۷۳۲۶
۱۶۴۸	۴۷۲۳
۱۹۳۸	۶۵۲۵
۲۶۲۹	۲۸۳۹
۳۰۱۷	۸۸۴۷

پنجم اکتبات این اعداد را معلوم کنید

ششم حساب کنید نوای چهارم ده عدد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ را بحد و کسر
نویسم همان اعداد را

امثلة

۴۷

۷- یک ذرع ماهوت ۲۳ فران مبارز و قیمت ۱۳۹۷ ذرع از همان فاشش

۸- اجیری در بر ماه مبلغ ۱۸۹ فران بگیرد پس در کمال چه مبلغ باو میرسد

۹- مبلغی و جدر امیان ۵۹ نفر بکوشش نموده اند سهم هر نفر شده است ۸۷۶ فران پس این مبلغ چه قدر بوده است

۱۰- محوطه دار الحمله و تخمینا ۲۳۲۳ جریب وسعت دارد و در هر جریب

۶۷۵ ذرعی بطور وسط ۱۰۵ نفر کشتی دارند بخوابیم بدانیم که در تمام شهر چند نفر جمعیت است

۱۱- مابین روشنائی برق و صوت رعد ۸ ثانیه تفاوت شد بخوابیم فاصه ابر را که در اینجا این حادثه توالید شده بدانیم بابر آنکه سرعت سیر صوت در هر ثانیه ۳۲۵ ذرع باشد یا ۳۴۰ متر

۱۲- سرعت سیر نور در هر ثانیه ۷۵۰۰۰۰ ذرع شد از ذرعی است و شش دقیقه و ۸ ثانیه طول میکشد تا از آفتاب زمین برس پس مطلوب فاصله مابین آفتاب و زمین است بحسب فرسخ

۱۳- ضلع مربعی ۵۹ ذرع است بخوابیم محیط و وسعت آنرا بدانیم

۱۴- زمینی است مربع مستطیل طولش ۲۵۸ ذرع و عرضش ۹۷ ذرع و محیط و سطح است و بعد قیمت آنرا بابر آنکه ذرعی شش فران میرزد

۲۳۲۲
۱۰۵
۱۱۸۵۸
۲۳۲۲
۲۴۹۱۵۵

اعمال صحاح

۲۴ - شخصی ۱۳۵۰ جریب (بزار دوی) زمین خرید و ۱۷۰ جریب
چمن و ۱۹۰ جریب گنستان زمین را از قرار جریبی ۱۸۹ تومان و چمن را
بالمضاعف و گنستان جریبی ۹۴ تومان گران تر از چمن و از باب
قیمت آن را وقت ۱۴۵۰۹ تومان و کثمتش از قرار خردار ۱۲ تومان
۳۵۴ خردار و بهریم ۲۳ خردار از قرار خرداری ۱۸ هزار و بنا بر حال

بند مبلغین و باقیمت

۲۵ - علفانی ۷۵ خردار گندم خرید از قرار ۱۱۴ قران و نیز ۳۱۷ خردار
از قرار خرداری ۳۸ قران از آن تر از اولی و این هر دو را محمول ط نمود
و حل بطهران کرد و از فسر از خرداری ۱۳۰ قران فروخت و کرایه هر خردار
۵ قران شد و سایر بهریم ۱۵۳ قران پس منفعت او چه بوده است
۲۶ - کتابی صاحب ۲۶ عم صفحه است و بر صفحه ۲۲ طرد و هر طرد
بیت و نیم کتابت (بریت ۵۰ حرف است) پس بهریم چند بیت بشود
از قرار بزار یعنی ۲۵ قران چاهرت دارد ۵۰

فصل پنجم
در قیمت

۴۴ - تعریف - قیمت علی است که چون دو عدد فقر
باشد یکی با هم مقسوم و دیگری با هم مقسوم علیه غرض یافتن عدد

کتابی صاحب ۱۷۵۹ صفحی که نامش بر شصت و دو است و ۳۱ و ۳۲ عدد از بیست و نه و باقیمت

تسمیه

سیم باشد با هم خارج قسمت که هرگاه ضرب نامایش در مقسوم علیه
عین مقسوم عاید شود و بقایات مختصر تر چون معلوم باشد حاصل
ضرب دو عدد و یکی از آن دو عدد غرض از قیمت یافتن عدد دیگر
مثلاً در قیمت ۳۶ بر ۹ منظور یافتن عددیست که چون ضربش کنیم در ۹
حاصل ضرب ۳۶ را عاید دارد اینجا مقسوم ۳۶ است و مقسوم علیه

۹ و عدد مطلوب ۳۶ خارج قسمت

مقسوم و مقسوم علیه را دو جمله قیمت گوئیم
علامت قیمت - مقسوم و مقسوم علیه را بدو نقطه (:) از هم جدا کنیم
و یاد دمی را در تحت اولی بنویسیم و بخطی افقی از هم جدا کنیم مثل دوشادنی بل
 $۴ = ۹ : ۳۶$ و $۴ = \frac{۳۶}{۹}$

و چنین تلفظ کنیم ۳۶ قیمت بر ۹ مساوی است با ۴

۴۵ - در مورد استعمال و فایده قیمت

اول و ثقل است که بخوایم بدانیم عددی چند مرتبه در عددی دیگر قرار
گرفته
دوم بخوایم عددی را بچند بار ضرب بر بخش کنیم که آن چند معلوم باشد یعنی مثلاً
عدد دیگر

این دو مورد از خود تعریف سابق برتجزیه چرا که در قیمت ۳۶ بر ۹ خارج

اعمال صحاح

۳ است و این شادی بدست میاید $۳۶ = ۹ \times ۴$

و این شاد و برابر و نوع بتوان تغییر نمود

اول چون ۴ دفعه ۹ میشود ۳۶ خارج قسمت ۴ بنماید که چند مرتبه ۹

در ۳۶ کجیده و این مورد اول است و همان شادی بعد از تغییر محل عالمها

چنین میشود $۳۶ = ۴ \times ۹$

چون ۹ مرتبه است ۴ واحدی نماید که ۳۶ را معلوم میشود که پنج

قسمت قدر یکی از اجزاء بدست میاید و بقسوم علیه عدد آن اجزاء

و از این روی مورد دوم قسمت نتیجه میشود

پس معلوم شد که خارج قسمت ۳۶ بر ۹ جواب دو سکه ذیل را میدهد

اول یک ربع پاره ۹ قران میارزد پس باز ۴۰ قران چند ربع باید شد

دوم میباید ۳۶ قران را میان ۹ نفر بخش کنیم بالتوجه سهم هر نفر چند قران میشود

۴۰ - تقسیم خارج قسمت تا واحد تقرب - بیشتر اوقات

عدد صحیح پیدا نمیشود که چون در مقسوم علیه ضرب نمائیم مقسوم را عا

کند در اخیال عرض یافتن بزرگتر مضرب است از مقسوم علیه که مقسوم

بکشد و زیاده ای مقسوم را بر این بزرگتر مضرب باقی عمل کنیم و البته باقی باید

کوچکتر از مقسوم علیه باشد مثلاً نمیتوان درست ۶۲ را بر ۹ قسمت نمود چرا که ۶۲

واقع است مابین

قسمت

$$۵۴ = ۹ \times ۶ \quad \text{و} \quad ۶۳ = ۹ \times ۷$$

و گوئیم خارج قسمت صحیح ۴ است و باقی ۵۴ - ۶۳ یا ۸

و از اینجا استنباط میکنیم که مقسوم مساوی است با حاصل ضرب مقسوم علیه

در خارج قسمت بعلاوه باقی مثلاً از قسمت فوق این شادی حاصل است

$$۶۲ = ۹ \times ۶ + ۸$$

و همچنان عمل قسمت از روی همین شاد و پیست

۴۷ - خارج قسمت را میتوان بدد تفریقات متوالیه بدست آورد

مقسوم علیه را از مقسوم کم میکنند و از باقی آن باز مقسوم علیه را کم میکنند

تا آنوقت که باقی کوچکتر از مقسوم علیه شود پس شماره تفریقاتی که بعمل آمد

عدد خارج قسمت است چنانچه در قسمت

۱۳۹ بر ۴۰

همین قدر کافی است بگوئیم

$$۱۳۹ - ۴۰ = ۹۹$$

$$۹۹ - ۴۰ = ۵۹$$

$$۵۹ - ۴۰ = ۱۹$$

سپهر بق عمل آمده پس خارج قسمت ۳ است و باقی ۱۹

ولی این فاعده را در وقتیکه خارج قسمت قدری بزرگ باشد میتوان

معمول داشت پس بخیال راههای دیگر بر آمدند و عرضه داشت راه

برای اینها همان دستور علی قسنت است

دستور علمی قسنت

۸ عم - حالت اول است که مقوم علیه و خارج قسنت با بیش از یک
دقم نباشد

و در این حالت یافتن خارج قسنت از روی جدول ضرب باشد مثلاً ۷۲
قسنت بر ۹ میدو خارج قسنت ۸ را

۹ عم - حالت دوم مقوم علیه صاحب چند قم باشد و خارج
قسنت یک رقم

دستور العمل - از طرف چپ مقوم عدد جدا میکنیم که مظهر احد
مرتبه رقم اول سمت چپ مقوم علیه باشد و این عدد را بر آن رقم قسنت
میکنیم تا خارج قسنت مطلوب عیناً بدست آید یا کمی بزرگتر و در این
آن ضربش میکنیم در مقوم علیه و می بینیم آیا میتوان تفریقش نمود از
یا خیر پس اگر تفریق ممکن نشد واحدی از خارج قسنت کم میکنیم و باز
امتحان میکنیم تا آنکه تفریق ممکن شود

مثال در قسنت ۵۹۱۵۶ بر ۷۸۹۶

و خارج قسنت بیش از یک رقم نیست چونکه $۷۸۹۶ \times ۱۰ = ۷۸۹۶۰$
و آن بزرگتر شد از مقوم و در یافتن این رقم گوئیم که چون رقم ۷ مقوم علیه

نمانده مرتبه هزار است باید بفهمیم که چند هزار در مقوم موجود است و آن
۵۹ است از بر ۷ قسنت میکنیم خارج ۸ است و آن عین خارج قسنت

یا کمی بالاتر و برای امتحان ضرب میکنیم ۷۸۹۶ را در ۸ و چون حاصل
۶۳۱۶۸ است مقوم بگذرد عدد ۸ زیرا که ۱۶۸ پس ۷ را بهمان دستور

امتحان میکنیم و حاصل ۷۸۹۶ $\times ۷ = ۵۵۲۷۲$ یعنی ۵۵۲۷۲ میثاقه از مقوم
تفریق شود ۷ رقم خارج قسنت است و باقی قسنت این است

$$۵۹۱۵۶ - ۵۵۲۷۲ = ۳۸۸۴$$

و از این عمل را این قرار است

مقوم	۵۹۱۵۶	۷۸۹۶	مقوم علیه
باقی	۵۵۲۷۲	۷	خارج قسنت
	۳۸۸۴		

* دلیل - میتوان گفت که اینجا مقصود تجزیه مبلغ ۵۹۱۵۶ فران است
در چند کسبه که هر یک دارای ۷۸۹۶ فران باشد و مطلوب عدد کسبه است
مبلغ بخش کردنی شامل ۵۹ اسکناس هزار فرانی است و جزء عمده مبلغ
پیش از آن اسکناس است و باقی را میتوان در اول مسئله چندین پوشید
و از این قرار هر کسبه باید شامل ۷۰۰۰ فران تخمینا بشود

بنابر این آحاد خارج قسنت برابر ترائیت که ۷ در ۵۹ بکنجد و آن قریب
۸ سهم است اما این تخمین اول است چرا که هر سهم باید علاوه بر اسکناس

هزار قرانی دارای ۸۹۶ فران هم بشود و از این روی شش در رقم ۸ بزرگ باشد و همین طور هم است چونکه

$$\begin{array}{r} 7000 \times 1 = 56000 \\ 196 \times 1 = 2168 \\ \hline \text{مجموع} = 58168 \end{array}$$

و این نتیجه میگردد از ۵۹۱۵۶

پس رقم ۱ بزرگ است و ۲ را امتحان میکنیم چون

$$7196 \times 2 = 55272$$

می بینیم که میتوان ۷ سهم کرد و سبب نفی اضافی میماند برای این تفاوت

$$58168 - 55272 = 2896 \text{ فران}$$

این نکته را هم خوب است طفت شود که با اتفاق میافتد یک امتحان کافی نیست مثلاً قسمت ۴۸۰۵ بر ۶۹۵۰ مراد امتحان بیانی لازم میشود رقم ۱ خارج قسمتی است بزرگ در رقم ۷ نیز بزرگ است چونکه

$$695 \times 7 = 4865$$

تقسیم - در این امتحانات عوض نداشت حاصل ضرب مقسوم علیه در خارج قسمت و بعد تقرب آن از مقسوم میتوان یک مرتبه ضرب و تقرب را مجرب داشت چنانچه در مثال مذکور بنا بر اصل ۳۵۰ میگویی

۷ دفعه میشود ۲۴ چون تقرب میشود از ۶ واحد ۷۰ عشره بر مقسوم

میفراییم تا تقریب ممکن شود و باقی میماند ۷۰ دفعه ۹ میشود ۶۳۰ و از آن باید افزود ۷۰ تا باقی مغشوش نشود پس ۶۷ عشره از ۷۰ عشره بماند و بگوئیم کنیم و میشود تا ۷۰ عشره بر مقسوم بفراییم و آنوقت میگویی ۶۷ عشره از ۷۵ عشره باقی ۸

۷ دفعه ۸ میشود ۵۶ و ۷ میشود ۶۳ موضوع از ۶۸ باقی ۵ و کذا ۵۰ - حالت سیم - مقسوم علیه و خارج قسمت صاحب چند رقم باشند

دستور العمل - مقسوم علیه را در بین مقسوم بنویسید و تحت خطی بکشید از هم جدا کنید و خط افقی در زیر مقسوم علیه بکشید تا جدا شود از خارج قسمتی که در زیر نوشته میشود آنوقت از چپ مقسوم انقدر رقم جدا کنید که بتواند شامل مقسوم علیه بشود اما نه زیاد تر و مرتبه و طلب کنید عدد در آن را که این مقسوم جز و شامل مقسوم علیه بشود و این مرتبه را رقم اول خارج قسمت است مقسوم علیه را در این رقم ضرب کنید و حاصل را از اولین مقسوم جز و تقرب نمائید و فردا و بد در مییابقی اولین رقمی از مقسوم را که هنوز استعمال نشده تا دومین مقسوم جز و تشکیل شود و همان معامله سابق را با او بنمائید و همین دستور پیش بروید تا آنکه تمام ارقام مقسوم استعمال شوند و هرگاه یکی از مقسوم

جزو کو چکتر از مقسوم علیه باشد رقم نظیرش در خارج قیمت صفر باشد
و اگر در محل خارج بنویسند و در بین مقسوم جزو غیر کافی رقم تازه
از مقسوم کل را نقل کنند تا مقسوم جزو تازه تشکیل بنماید و از آن بر مقسوم
علیه قیمت کنند

مثال در قیمت ۴۷۷۵۱۹۶ ر ۶۴۵۸

خارج قیمت ۳ رقم دارد چرا که $۶۴۵۸ \times ۱۰۰ = ۶۴۵۸۰۰$
عدد بیت کو چکتر از مقسوم و $۶۴۵۸ \times ۱۰۰۰ = ۶۴۵۸۰۰۰$
عدد بیت بزرگتر از مقسوم پس خارج قیمت مندرج باشد مابین ۱۰۰ و ۱۰۰۰ یعنی سه رقم دارد

و در تفصیل آنها از چپ مقسوم جدا کنید عدد ۴۷۷۵۱۹۶ را که مقسوم علیه
بکمرته باشد مثل شود و زیاد از مرتبه و این اولین مقسوم جزو است
پس آن را بر مقسوم علیه قیمت کنیم تا رقم هات خارج قیمت را ۲ و در بانی
میشود ۲۵۴۵ و در بین این باقی فرود آورید رقم ۹ را که دنبال اولین
مقسوم جزو است و قیمت کنید ۲۵۴۵۹ را بر مقسوم علیه تا رقم
دوم خارج قیمت بشود ۳ و باقی ۶۰۸۵ و در بانی این باقی فرود آورید
رقم اخیر مقسوم را و قیمت کنید ۶۰۸۵۶ را بر مقسوم علیه
و خارج قیمت ۹ رقم اتحاد خارج قیمت مطلوب است و باقی عمل

این است ۲۷۳۴

و صورت حساب چنین است

	۴۷۷۵۱۹۶	۶۴۵۸
	۴۵۲۰۶	۷۳۹
جزو	۲۵۴۵۹	
در بین مقسوم	۱۹۳۷۶	
بین مقسوم جزو	۶۰۸۵۶	
باقی	۵۸۱۲۲	
	۲۷۳۴	

* دلیل - بتوان چنین فرض نمود که منظور بخش نمون ۴۷۷۵۱۹۶

قران است بیان ۴۵۸۴ رقم و چون در این مبلغ همین ۴۷۷۵
اسکناس ۱۰۰۰ قرانی است هر سهمی کمتر از ۱۰۰۰ قران میشود

اما چون مبلغ بخش کردنی شامل ۲۷۷۵۱۹۶ رقم و ۱۰۰ قرانی است و با هر
۴۵۸۴ سهم نموده هر سهمی شامل آنقدر در رقم ۱۰۰ قرانی میشود که برابر مرآت گنجینه
۴۵۸۴ سهم است در ۲۷۷۵۱۹۶ و این خارج قیمت ۷ است و از این قرار

هر رقم ۷۰۰ قران و بنابراین مبلغی معادل این حاصل ضرب
قران قران
 $۷۰۰ \times ۴۵۸۴ = ۳۲۰۶۰۰$

بخش شد و باقی ماند بخش نمودن این رقم

قران قران قران
 $۳۲۰۶۰۰ - ۴۷۷۵۱۹۶ = ۲۵۴۵۹۶$

و این قرانها ۲۵۴۵۹۶ شامل ۲۵۴۵۹۶ در رقم و قرانی است
و هر نفر میتواند چند عددی از آنها را سهم ببرد و شماره در رقمهای سهم

برابر است با خارج قسمت این تقسیم

$$۲۵۴۵۹ : ۶۴۵۸$$

که ۳ واحد باشد

پس هر نفر باید ۳ ورقه ۱۰ قرانی داد و از اینقراری بخش نمودیم این مبلغ را

$$\frac{۱۹۳۷۴۰}{۳۰} = ۶۴۵۸ \times ۳۰$$

و باقی نماند جز بخش کردن این نتمه

$$\frac{۶۰۸۵۶}{۳۰} = \frac{۱۹۳۷۴۰}{۳۰} - \frac{۲۵۴۵۹۶}{۳۰}$$

و بنا بر این هر نفری نیز سهمی چند قران میرود و شماره آن مساویست با این خارج

$$۶۰۸۵۶ : ۶۴۵۸$$

که ۹ باشد

و این حساب مبلغ ۵۸۱۲۲ قران نیز بخش شد و هر نفر بر ۷۳۹

قران باقی ماند

$$\frac{۲۷۳۴}{۳۰} = \frac{۵۸۱۲۲}{۳۰} - \frac{۶۰۸۵۶}{۳۰}$$

تقسیم شد - میتوان هر ضرب و تقریبی را که تغییر هر رقم خارج قسمت باشد

یک مرتبه جری داشت و باقی گفت ۷ دفعه ۸ میشود ۵۶ از ۵۶ باقی ۵

۷ دفعه ۵ ۳۵ و ۱۴ از ۵۵ باقی ۴۱ و همچنین

$$\begin{array}{r} ۴۷۷۵۱۹۶ \\ ۲۵۴۵۹ \\ \hline ۶۰۸۵۶ \\ ۲۷۳۴ \end{array} \quad \begin{array}{r} ۶۴۵۸ \\ ۷۳۹ \\ \hline \end{array}$$

در ترتیب مختصر حساب این است

تقسیم شد ۲ - میتوان عدد ارقام خارج قسمت را یافت بی آنکه محتاج ضرب

مقسوم علیه باشیم و در ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ با این دستور مختصر

بشماریدان ارقام مقسوم را که در بین اولین مقسوم جزواست و واحد

بر آن بیفزایند تا عدد ارقام خارج قسمت شود

چرا که از اولین مقسوم جزو رقم اول خارج قسمت بدست میاید و هر یک

از ارقامی که در بین این مقسوم اند یکی از ارقام با بعد از آن میاید

۵۱ - حالت مخصوص - اولاً هرگاه مقسوم علیه بیش از یک رقم

نداشته باشد نوشتن مقسومهای جزو لازم نیست بلکه خود خارج

قسمت را بدلا واسطه نویسند

مثال میجویم ۲۴۶۴ را بر ۷ قسمت کنیم میگوئیم مقسم ۲۴۶۴ می شود

۳ مانده بازاء ۲۱ مانده و این سه مانده را در خارج قسمت می نویسیم باقی میماند ۳

مانده یا ۳۰ عشره که ملحق به ۴ عشره مقسوم میشود ۳۶ عشره و مقسم آن

بازاء ۳۵ عشره میشود ۵ عشره و این ۵ عشره را در خارج می نویسیم باقی میماند

۱ عشره یا ۱۰ واحد که ملحق به ۴ واحد مقسوم میشود ۱۴ و مقسم آن ۲ است

این را در خارج قسمت می نویسیم و نام خارج قسمت چنین است ۳۵۲

و در وقت عمل کلام را مختصر کنید و بگوئید مقسم ۲۴۶۴ بازاء ۳۱

و مقسم ۳۵ بازاء ۵۰ و مقسم ۱۴ و مقسم ۲ و خارج قسمت ۳۵۲

ثانیا - اگر خارج قیمت صاحب رقام زیاد باشد مثلا ۷ یا ۷ و بالاز
پانچ مقوم را باید بر پل مقوم علیه بکمرته قیمت کنیم اسلند
این است که مقوم علیه را بکمرته کنیم

مثلا در قیمت ۱۰۹۵۰۵۸۰۸۷۲ بر ۳۱۴۲۶

دو برابر مقوم علیه	۳۱۴۲۶	۱۰۹۵۰۵۸۰۸۷۲
۳۱۴۲۶	۹۴۲۴۸	
۶۲۸۵۲	۱۵۲۵۷۸	
۹۴۲۷۸	۱۲۵۶۶۴	
۱۲۵۶۶۴	۲۵۱۳۲۸	
۱۵۷۰۸۰	۱۷۸۱۲۸	
۱۸۸۴۹۶	۱۵۲۰۸۰	
۲۱۹۹۱۲	۲۱۰۴۸۷	
۲۵۱۳۲۸	۱۸۸۴۹۶	
۲۸۲۷۴۴	۲۱۹۹۱۲	
۳۱۴۱۶۰	۲۱۹۹۱۲	

دستور دوم محض امتحان است که باید بعینه دستور اول شود باضافه یک صفر و
در وسط می کشیم برای سانی شماره دستور و در میان آن نیست که
اول را بر خودش میافزاید دوم شود و از اول جمع می کشیم تا به شصت و یک
تا دستور دوم

بعد و این جدول عمل قیمت خسته ندر پیش میرود چونکه یک نظر هم حاصل
خبر در رقم خارج قیمت بدست میاید در ضمنی باقی جز تقریبا می توانی
ثالثا - هرگاه مقوم علیه منتهی شده باشد باصفا چند باید
چشم را آنها پوشید و از بین مقوم بهمان عدد رقام جدا نمود و بعد

ان عدد دیگر در پیا باقی است قیمت نمود بر مقوم علیه
و خارج قیمت این تقسیم جدید بعینه همان خارج قیمت تقسیم مفروض
اما برای تحصیل باقی این تقسیم آخری باید نوشت در بین باقی قیمت که بجا
آوردید از قاضی را که چشم پوشید بودید از مقوم

مثلا در قیمت ۱۵۴۸۳۵ بر ۷۰۰ باید طلب نمود که در ۱۵۴۸۳۵
چند مرتبه ۷ می کشد و چون مقوم شامل ۱۵۴۸۳۵ باشد باید طلب نمود عدد
مزان را که ۱۵۴۸۳۵ شامل ۷ میشود و خارج این قیمت ۲۲۱ است و باقی
۱ و بنا بر این مقوم مفروض شامل ۲۲۱ مرتبه ۷ باشد است و باقی ۱۳۵
و احد قیمت شدنی

و اینجا عمل قیمت را موافق دستور العمل است آورده ایم و در مقابل محاسبه مختصر
۱۵۴۸۳۵ | ۷۰۰
۱۴۸۳۵ | ۲۲۱
۸۳۵
۱۳۵
۱۰۳۵

لمفت بشود که در عمل دوم جزا رقام منتهی چیزی نوشته شده است
هرگاه مقوم و مقوم علیه هر دو باصفا ری چند منتهی شده باشند
دستور العمل مذکور نیز آنجا مجری است مثلا در قیمت ۱۵۴۸۰۰۰
۷۰۰ عمل راجع میشود به قیمت ۱۵۴۸۰۰ بر ۷ و چون خارج این قیمت
۲۲۱ است و باقی ۳ در قیمت مفروض خارج ۲۲۱ است و باقی ۳۰۰

۵۲ - در امتحان قیمت - باید ضرب نمود مقسوم علیه را در خارج قیمت و باقی بران افزود تا مجموع برابر مقسوم شود اگر اشیای در عمل باشد و این را به تحقیق از زمان چیز است که در نزد عوام ذکر شده

مثال	امتحان
۴۴۵۷۷۹۳	۹۷۳۶
۵۶۳۳۹	۴۵۷
۲۶۵۹۳	۶۸۱۵۲
۸۴۴۱	۳۸۶۸۰
	۳۸۹۴۴
	۴۴۴۹۳۵۲
	۸۴۴۱
	۴۴۵۷۷۹۳

و در ۷۲ را می توان ترا از این برای امتحان ذکر خواهم نمود

احکام چند متعلق که اینجا دلیل ذکر میکنیم

۵۳ - قضیه اول - در قیمت عددی بر حاصل ضرب چند عامل میتوان آن عدد را به ترتیب قیمت نمود بر هر يك از آن عاملها مثلاً در قیمت ۳۶۰ بر ۷۲ که معادل آن حاصل است

$$۳ \times ۴ \times ۳۰$$

مقسوم را قیمت میکنیم بر ۳ میشود ۱۲۰ و بعد بر ۴ برابر ۳۰ میشود و آنرا بر ۳۰ میشود ۵ معادل خارج قیمت ۳۶۰ بر ۷۲ که آن نیزه است

۵۴ - قضیه دوم - در قیمت حاصل ضرب چند عامل بر عدد

میتوان در عوض یکی از عاملها حاصل ضرب را بر آن عدد قیمت نمود

مثلاً در قیمت ۱۰ × ۹ بر ۵

کافی است عامل ۱۰ را بر ۵ قیمت کنند و خارج قیمت ۲ را در عامل

دیگر ضرب نمایند و خارج قیمت مطلوب این است ۲ × ۹ یا ۱۸

۵۵ - قضیه سوم - هرگاه قیمت داشته باشیم بدون باقی و مقسوم

از آن ۲ برابر ۳ برابر و بر اینها نیم یا نصف و ثلث و ربع بیاوریم و مقسوم

علیه را دست بر نیم خارج قیمت بهمین عدد مراتب بزرگتر یا کوچکتر

مثلاً ۲ = ۵ : ۱۰ گوئیم ۲ × ۳ = ۶ : ۱۰ (۳ × ۱۰)

۵۶ - قضیه چهارم - هرگاه قیمت داشته باشیم بی باقی مقسوم علیه

۲ برابر ۳ برابر و بر اینها نیم یا نصف و ثلث و ربع بیاوریم و مقسوم را بقدر

کثیر خارج قیمت بهمین عدد مراتب بزرگتر یا کوچکتر میشود و قیمت بر آن

مثلاً فرض میکنیم ۱۵ = ۴ : ۶۰ گوئیم ۵ = (۴ × ۳) : ۶۰

۵۷ - قضیه پنجم - چون مقسوم و مقسوم علیه قیمت را در عددی ضرب

کنیم یا بر عددی قیمت نمایم خارج قیمت را بقدری دست نپایم

اما باقی ضرب میشود یا قیمت میشود بر آن عدد

ملزوم اول - در قیمت کردن عددی بر ۲۵ اسانتر است که آنرا

ضرب کنیم در ۴ و غایت حاصل ضرب را جدا کنیم که خارج قیمت مطلوب است

و اما باقی برابر است با ربع عددی که از ترکیب دو رقم اخر حاصل ضرب تشکیل
 بشود مثال در ۴۵۶۸۹۷ بر ۲۵ گوئیم

$$۴۵۶۸۹۷ \times ۴ = ۱۸۲۷۵۸۸$$

خارج قسمت مطلوب بشت ۱۸۲۷۵ و باقی ۸۸ : ۴ با ۲۲

ملزوم دوم - در قسمت کردن عددی بر ۱۲۵ ضرب کنید انرا
 در ۸ جدا کنید الفوف حاصل را که خارج قسمت مطلوب است و اما باقی
 بشت یک عدد مرکب از سه رقم آخری راست حاصل است

امثلت چند در قسمت

۱- قسمت کنید ۷۵ را بر ۹ و سه را بر ۲ و ۳۵ را بر ۸ و ۷۰ را
 بر ۶ و ۴۹ را بر ۵

۲- بگیر یثبت ۲۷ و ربع ۳۲ و خمس ۴۵ و سدس ۴۸ و سبع
 ۴۳ و ثمن ۵۸ و ثلث ۸۱ را

۳- محظرتی ۲۸ ذراع است طول هر ضلعش چه قدر میشود

۴- دستگاه راه آهن ۷۲ ذراع راه دارد ۸ ثانیه پودر پس در یک ثانیه

چند ذراع رفته است

از این اعداد را

۵۴۳۸۹۲		۵- بگیر و نصف
۴۲۷۸۴		ثبت
۵۴۳۵۶۷		ربع
۴۸۴۹۷۵		خمس
۴۳۹۷۵۵		سدس

۵- قسمتهای ذیل را مجری وارید

$$۲۱۰۳۴۹ : ۳$$

$$۳۷۶۲۸ : ۴$$

$$۵۲۲۸۰ : ۵$$

$$۱۴۴۶۲۴ : ۶$$

$$۴۴۸۱۷۵ : ۷$$

$$۵۰۳۸۰۸ : ۸$$

$$۴۲۰۳۹۸۱ : ۹$$

$$۱۰۵۷۶۷۵۴ : ۱۱$$

$$۱۷۰۱۰۲۰۴ : ۱۲$$

۷- این چند قسمت را نیز بنویسید

$$۸۶۰ : ۲۴$$

$$۵۸۸۰ : ۳۵$$

$$۷۱۱۴۸ : ۷۷$$

$$۴۲۲۵۹۴۵ : ۶۳$$

$$۶۶۴۳۵۹۲ : ۷۶$$

$$۴۸۳۲۸۷۸ : ۸۹$$

$$۲۹۴۰۰ : ۱۶۸$$

$$۶۴۶۸۰۰ : ۳۵۰$$

$$۷۸۲۶۲۸ : ۹۲۴$$

$$۸۶۰۸۹۰۸ : ۸۴۷$$

۸- تقسیمات ذیل را نیز عمل آورید

$$۱۹۴۳۴۹ : ۳۵۴$$

$$۲۳۳۳۱۳۸ : ۱۷۵۸$$

$$۲۶۲۲۸۶۰ : ۳۵۹$$

$$۳۴۸۶۴۱۲۸ : ۴۲۲$$

$$۳۸۱۸۸۹۵۰ : ۹۷۸$$

$$۱۸۱۳۳۱۲ : ۲۰۷۶$$

$$۲۳۸۳۱۲۹ : ۶۷۳۲$$

$$۴۴۵۷۷۹۳ : ۹۷۳۶$$

$$۴۵۹۸۷۱۸ : ۹۷۴۸$$

$$۴۷۲۵۴۱۳۹ : ۸۶۲۲۴$$

۱۴۳۷۲۸ ۴۲۹ : ۵۷۸۹
 ۱۴۳۷۲۹ ۳۲۱ : ۱۷۳۷۸
 ۴۹۵ ۷۸۸ ۴۲۷ : ۸۴۷۹
 ۵۳۵ ۴۵۲ ۸۴۵ : ۷۶۰۵
 ۷۶۱ ۸۵۸ ۴۶۵ : ۸۴۶۵
 ۱۶۸۴ ۳۷۵ : ۴۸۱۲۵
 ۳۵۴۶ ۲۴۴ : ۷۵۴۵۲
 ۵۴۸۳ ۴۹۴ : ۹۴۵۴۳
 ۱۸۹۳۹۵ ۹۷۶ : ۷۰۳۲۸
 ۲۸۰۲۵۸ ۱۲۲ ۵۸۱ : ۹۱۲۴۱۴

۱۰- برای قاب بندی سقف اطاقی که دوازده ذرع مربع بود بخاری مبلغ
 ۱۶۸۸ قزان اجرت گرفت پس هر ذرع مربع پنج قیمت تمام شده
 ۱۱- برای تخم زدن مزرعه مبلغ ۴۶۲ قزان از مارگفتند از قزاق جریب هزار
 ذرعی ۴ قزان پس آن زمین چند جریب بوده

۱۲- مخفی است از قزاق ذرعی ۷۴ قزان پس از آن ۱۱۷۲۹ قزان چند
 ذرع باید بخرد

۱۳- آیا چند کیشنبه و چند جعبه در طول شمسی جلای و در طول سال قمری است
 ۱۴- عدد ۳۷۲ برابر دو جز و قسمت کنند که تفاوت بنا ۴۶۴ شود

۱۵- از این توبی در فاصله ۵۱۱۵ ذرع از شخص ناظری دور واقع شد چنانچه
 بدانیم که چند ثانیه فاصله شده است مابین برق و صوت خالی کردن توپ
 بنابر آنکه میدانیم سرعت سیر صوت در هر ثانیه ۳۲۵ ذرع است و شخص ناظر شعله

مناسب را در همان لحظه که روشن شده بچشم دیده است

۱۶- سرعت سیر نور در هر ثانیه ۷۵۰۰۰ فرسخ باشد و از آفتاب تا
 زمین را در ظرف ۸ دقیقه ۱۸ ثانیه طی میکند پس مطلوب یافتن فاصله
 آفتاب است از زمین نسبت بشعاع زمین بنابر آنکه طول شعاع زمین
 ۱۰۱۵ فرسخ شش هزار ذرعی باشد

۱۷- بنابر آنکه جمعیت قزاق ۳۸۰۴۷۰۴۶۰ عدد نفوس باشند
 و وسعتش ۵۴۳۰۵۱ کیلو متر مربع در هر کیلو متر مربعی بطور وسط
 چند نفر کجانبه

۱۸- در سال ۱۲۸۴ قزاق در شهر پاریس شده و ناری ۳۵۷۵۳۰۰۰۰
 لیتر شراب معلوم کنند که بر نفر از این ماده خواران را در عرض سال در
 هر روزی بطور وسط چند لیتر صرف شده بنابر آنکه تعداد نفوس را
 در انسان ۱۸۰۰۰۰۰ نفر بگیریم

۱۹- ضلع قاعده مربعی ^{مطلوب} ۳۰۷۸ ذرع است و مطلوب ارتفاع
 اوست بنابر آنکه مساحت سطحش ۳۳۱۲۳۳۱۳ ذرع مربع است

۲۰- اطاقی داریم بطول ۱۵۰ گره و عرض ۱۱۳ گره میخواهیم آنرا
 سخته پوشش کنیم با الواسی که ۱۰ گره طول دارند و عم گره عرض آیا
 چند لوح لازم است

قران و ۵۹ م جریب زفر ۸۱۷ قران مطلوب دانستیم نسبت که بمی
جریب چند برای او تمام شده

مسئله ۱۰ - مجرایت که ۱۱۹ ذرع مکتب اب و در ۷ ساعت
و مجرای دیگر ۳۹ ذرع مکتب در ۱۵ ساعت و مجرای دیگر ۳۲۴ ذرع

مکتب در ۱۸ ساعت میخواهیم بدانیم که اگر هر سه مجری با هم جاری شوند در چند
ساعت پر میکنند اسطخری را که ۷ م ۱۶ ذرع مکتب گنجایش آن باشد

مسئله ۱۱ - شخصی خانه خرید ۲۳ م جریب پاکستان و ۱۲ م جریب یونجه
زار را بمبلغ ۵۰۰۰ م قران و میدانیم که هر جریب یونجه زار را از زفر ۹۵۰
قران و خانه را بمبلغ ۱۳۲۰ م قران خریده میخواهیم بدانیم که پاکستان
از زفر جریب چند شده ^{۱۵۵۰ م}

مسئله ۱۲ - ترک شخصی شغل است اولاً بر ۲۱۵ جریب زمین از زفر
جریب ۸۵ م قران قیمت شده و ثانیاً ۳۲۰ جریب بخیل از زفر جریب
۸۴۵ م قران ثانیاً ۵۴ جریب یونجه زار جریب ۱۰۲۰ م قران و ثانیاً
۳۲ م جریب پاکستان از زفر جریب ۱۲۵۰ م قران فاساد بک باب خانه

بقیمت ۲۳۵۰ م قران و ساد بک باب طاحونه بقیمت ۱۸۹۵ م
و این ترک باید ما بین سه برادر و ۵ نفر عوزاده و خاله زاده و خاله
زاده قسمت شود از زفر یک برادر مضاعف خواهر سه برادر و خواهر چنانچه

برابر بی اعحام و مطلوب سهم هر کدام از اینهاست

مسئله ۱۳ - راه این جا برای از کاله سرحد غربی فرانسه همیشه در
یک ساعت از نیمه شب حرکت میکنند بمکتب پاریس برای رسانیدن کتو
انگلیس و وقت حرکت فقط در دو کشتی با کت کشتی است و عاده در

ساعتی سحر دارد و پاریس میشود بواسطه انقلاب هوا آن کشتی بمقدور ۴۵
دقیقه دیرتر دارد و شد میخواهیم بدانیم که راه آهمن چه قدر سرعت میرود و غیره
نادر ساعت معهود دارد و پاریس شود در صورتیکه فاصله پاریس از کاله

۳۳ کیلومتر است در هر ساعت ۵ کیلومتر میرود و اگر هر دو کشتی
مسئله ۱۴ - فاصله پاریس از استراسبورک ۵۰ کیلومتر است ^{در هر ساعت}

و در ۴ ساعتی سحر و آگن رسمی از پاریس بمکتب آنجا حرکت کرد و آگن جا پاری
از استراسبورک بمکتب پاریس حرکت کرد و سرعت اولی در هر ساعت ۳۲
کیلومتر است و دومی ۵۰ کیلومتر میخواهیم بدانیم که در چه ساعت و بچه فاصله
از آن دو شهر این دو را آگن بهم رسیدند ^{در ۴ ساعت}

مسئله ۱۵ - کشتی جنگی بمقاببت کشتی بخاری حرکت کرد و در زمانی که
فاصله بین آن دو ۳۳۱۵۰ ذرع است میخواهیم بدانیم چه قدر مدت فاصله
آن طول میکشد تا با یکدیگر سرعت جنگی ۱۴ میل در یالی است در هر ساعتی
و سرعت کشتی بخاری ۱۸ میل و میل در یالی معادل است با ۱۷۷۲ ذرع

در هر ساعت ۱۷۷۲ ذرع

سین	متولدین	متوفیات
۱۲۸۳	۱۰۵۶۲۴۸	۸۸۴۵۷۳
۱۲۸۴	۱۰۵۷۷۵۵	۸۶۶۸۸۷
۱۲۸۵	۹۸۴۱۴۰	۹۳۲۰۳۸
۱۲۸۶	۹۹۸۷۲۷	۹۱۴۳۴۰

و جمعیت پروس که در سال ۱۲۸۱ چنین بود ۱۹۲۵۲۳۶۳ در سال

۱۲۸۴ چنین شده بود ۱۹۶۷۵۹۹۰

حال میخواهیم از روی این اعداد بنویسیم افزایش وسطی سالانه فوج هزار نفری فرانسه و بعد مال پروس را

جواب افزایش جمعیت فرانسه در چهار سال مساویت با تفاضل
باین کل عدد متولدین و عدد کل متوفیات یعنی با

$$۳۵۸۷۸۳۸ - ۳۹۹۶۸۷۰ = ۴۰۹۰۴۳$$

(اینجا نگار باید تمام محاسبات را منظم و مرتب بنویسد و تحلیف در کنار آن
نامی اعمال است و پس) و افزایش وسطی سالانه چهار یک میشود با

$$۱۰۲۲۶۱ = ۴ : ۴۰۹۰۴۳$$

و افزایش جمعیت پروس در ظرف ۳ سال مساویت با این تفاضل

$$۴۲۳۶۲۷ = ۱۹۲۵۲۳۶۳ - ۱۹۶۷۵۹۹۰$$

پس افزایش وسطی سالانه مساویت با

$$۱۴۱۲۰۹ = ۳ : ۴۲۳۶۲۷$$

و چون فوج هزار نفری جمعیت فرانسه اینست ۳۸۰۶۷ و عدد افواج

پروس اینست ۱۹۲۵۲ پس افزایش سالانه یک فوج چنین میشود

$$\text{برای فرانسه (اضافی)} = ۳ = ۳۸۰۶۷ : ۱۰۲۲۶۱$$

$$\text{برای پروس (اضافی)} = ۷ = ۱۹۲۵۲ : ۱۴۱۲۰۹$$

و از اینقر جمعیت المانی نسبت به فرانسه قدر و بیشتر زنی میکند که جمعیت

هزار نفری پروس بعد از یکسال میشود ۱۰۰۷ و حال آنکه در فرانسه بشود

۱۰۰۳ نفر

مسئله دوم

مستخرج بعد از وضع دو عشر (صدیت) رسوم دیوان اعلی

هر سال ۱۹۲۰ قران عایدش میشود میخواهیم بدانیم اصل موجب

او موافق فرمان چیست

جواب - اگر موجودیش ۱۰۰ قران بود مبلغ ۸۰ قران با و میرسد

پس آنقدر دفعه که ۸۰ قران مندرج شود در مبلغ عایدی مستخدم همان

قدر ۱۰۰ قران مندرج شود در مبلغ موجب او پس مبلغ فرمان چنین باشد

$$\frac{۱۹۲۰}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۲۴۰۰$$

و هرگاه میگفتیم که بعد از وضع دو عشر رسوم دیوان صد دو بابت رسوم

مستوفی موضوع میکنند و صد یک بابت رسوم بخودیدار و غیره و صد

سی بابت تنزل برات و آنوقت ۱۴۰۸ قران عاید میشود پس اصل
موجب و در زمان بکار چه مبلغ بوده جواب گوئیم ۳۰۰۰ قران و بر
شاگرد است که خود حساب کند

مسئله ۳

مستحقین قلعه ۵۰۰ نفر از وقت ۴۸ روزه داشتند بعد
از ۱۵ روز جمعی برانها وارد شدند و از وقت در ۱۱ روز تمام شد
پس عدد واردین چه قدر بوده

جواب - بعد از ۱۵ روز مستحقین ۵۰۰ نفر از وقت نمانده جز

برای آسانی برابر این تفاضل $۳۳ = ۱۵ - ۴۸$

وان از وقت در ۳۳ روز کافی بود اگر عدد مستحقین نمی افزود اما موافق
صورت مسئله از وقت پیش از ۱۱ روز کم شد پس بعد از ورود ان جماعت
تعداد از وقت بخواب باید برابر این شده باشد تا وقت شش شود یعنی

۱۵۰۰ نفر شده و این عدد در ۱۰۰۰ نفر بوده

مسئله ۴

پدری وقت مرگ برای هر نفر فرزندی مبلغ ۱۵۲۰۰ قران ترک گذاشت
و یکی از آنها بقاضی قلیلی مرد و سهم او بالتو به در میان برادرین
باز ماندن قسمت شد و آنوقت هر کدام صاحب ۱۹۰۰۰ قران شدند

پس بصناعت پدر و شماره فرزندان را معلوم کنید
جواب - سهم هر کدام از برادران باز مانده بعد از فوت یکی از وراثت فرود
بماند و مبلغ این تفاضل

$$۳۸۰۰ = ۱۵۲۰۰ - ۱۹۰۰۰$$

پس اگر این مبلغ را کم از مبلغ پدر و مرثات اطفال باز مانده حاصل سهم
طفل متوفی بود وقت تقسیم اول و چون سهم سه مبلغ ۱۵۲۰۰ قران
پس عدد اطفال باز مانده چنین میشود

$$۴ = \frac{۱۵۲۰۰}{۳۸۰۰}$$

پس ابتدا ۵ طفل داشت و هر کدام سهم این مبلغ بود

$$۷۰۰۰ = ۴ \times ۱۹۰۰۰$$

مسئله پنجم

با اصطلاح گویند گلوله گردننگی بقال ۱۲ یا ۲۰ است موافق
آنکه ۱۲ عدد یا ۲۰ عدد در برابر ۵۰۰ گرم شود

حال دو لنگه خورچین گلوله داریم یک وزن یکی از گلوله ۱۲ قالی
و دیگری از گلوله ۲۰ قالی و مطلوب شماره گلوله های دو لنگه است
بنابر آنکه بدین لنگه دوم ۴۰ گلوله بیشتر از اولی دارد

جواب - موافق صورت مسئله وزن ۱۲ گلوله بزرگ معادل است

با ۲۰ گلوله کوچک و بسیار دیگری از سرب سه گلوله بزرگ میتوان
 ۵ گلوله کوچک ریخت یعنی ۲ علامه و بنا بر این تفاضل ما بین دو عدد گلوله
 مثل میشود ۳ را الف در هرات که توده های ۳ گلوله بزرگ داشتیم

$$\text{و چون } ۳۲ = ۲ : ۶۴$$

پس عدد گلوله های بزرگ چنین است $۳ \times ۳۲ = ۹۶$

$$\text{و عدد کو چکها چنین } ۹۶ + ۶۴ = ۱۶۰$$

و بنابر تحقیق نمود که وزن هر دو قسم گلوله یک است چرا که ۱۶۰ شامل

دفعه ۲۰ است و ۹۶ برابر است با ۸ دفعه ۱۲ پس وزن سرب هر یک

از دو لنگه چنین میشود

$$۵۰۰ \text{ گرم} \times ۸ = ۴۰۰۰ \text{ گرم}$$

مسئله ششم

سرمایه داند و خند و نفر اینست اولی ۲۸۱۰۰ تومان و دومی ۷۵۰۰

تومان و هر ساله هر کدام ۴۰۰ بران مبلغ میافزایند میخواهیم بدانیم بعد

از چند سال سرمایه اولی درست سه برابر دومی میشود

جواب - تفاضل دو سرمایه این است

$$۲۸۱۰۰ - ۷۵۰۰ = ۲۰۶۰۰ \text{ وزن}$$

و چون هر دو یک مبلغ هر ساله افزوده میکنند تفاضل مذکور همواره ثابت است

و در هر عدد موجود تفاضل سرمایه با دو برابر سرمایه دومی باید بشود پس اینوقت

همین شخص دهم چنین است زیرا که ۷ دفعه ۱۰۰ آن از دو برابر سرمایه اولی

$$۱۰۲۰۰ \text{ اول} \quad \frac{۲۰۶۰۰}{۲} = ۱۰۳۰۰ \text{ وزن}$$

و بران این مبلغ افزوده میشود

$$۱۰۳۰۰ - ۷۵۰۰ = ۲۸۰۰$$

و چون دو شخص سالی ۴۰۰ ذخیره میکنند عدد سالهای ذخیره معادل است

با این خارج شصت

$$\frac{۲۸۰۰}{۴۰۰} = ۷$$

و از اینقرار شرط مذکور در سند بعد از ۷ سال تحقق پیدا میکند

مسئله هفتم

در پنجاه گره خانه ۳۶ صفحه ازین پنجاهند بعضی ۱۶ من و بعضی ۱۱

من وزن مجموع آنها ۴۸۵۰ من است مطلوب عدد صفحات هر کدام

از دو قسم است

جواب - اگر تمام صفحات ۱۶ منی بود وزن کل نه میشد چنین

$$۱۶ \times ۳۶۰ = ۵۷۶۰$$

و بخارج مسی که در آنکل وزنی که در فوق معین شد بقدر برابر این تفاضل

$$۵۷۶۰ - ۴۸۵۰ = ۹۱۰$$

و چون صفحات ۱۱ مبنی بر ریخته اند و شماره آنها از روی نکته ذیل بدست
میاید بر توبت که صفحه کو چکی بجای بزرگی بکناریم وزن کل باین مقدار
(۱۱ - عا یعنی ۵ من) تترل میکند پس برای اینکه مقدار تترل ۹۱۰
من شود باین عدد مرات تبدیل کو چک بجای بزرگ برابر این خارج قسمت شود

$$۹۱۰ : ۵ = ۱۸۲$$

و برابر این از صفحات کو چک ۱۸۲ عدد ریخته اند و از بزرگ ۱۷۸ عدد
و امتحان عمل مثبت که وزن ۱۷۸ صفحه عا مبنی چنین میشود

$$۲۸۴۸ = ۱۷۸ \times ۱۶ \text{ من}$$

و وزن ۱۸۲ صفحه ۱۱ مبنی چنین

$$۲۰۰۲ = ۱۱ \times ۱۸۲ \text{ من}$$

$$\text{و وزن مجموع چنین} \quad ۲۸۴۸ + ۲۰۰۲ = ۴۸۵۰ \text{ من}$$

باب دوم در خصائص اعداد فصل اول

در علامات قابلیت قسمت

۵۸ - تعریف - عدد بر گوئیم قابل قسمت است بر عدد دیگر بنا بر آنکه

قسمت اولی بر دومی بدون باقی آید مثلاً عدد ۳ را قابل قسمت گوئیم بر ۹
و عدد ۹ را عدد و جز و مضرب عدد ۳ گوئیم

بسیار لازم میشود که بدانیم عددی بر عدد دیگر قابل قسمت است یا خیر و ما

اینجا برای مستقیم علیه های ساده ۲ و ۵ و ۴ و ۲۵ و ۸ و

۱۲۵ و ۹ و ۳ بعضی دستورات داریم نه مرکب که بر عمل قسمت رسم نمی چنج

دارند این دستورات را علامات قابلیت قسمت گوئیم

و این دستورات مبنی بر اصول ذیل اند

۵۹ - اصل اول - هر عدد که عا در مشترک چند عدد دیگر

باشد عا میکند مجموع آنها را

چرا که هر کدام از اعداد مفروضه مساویست با چند برابر مجموع عا کنند پس

مجموع آنها نیز مضربی میشود از آن عا کنند مثلاً اعداد ۱۸ و ۳۰ و

۲۴ قابل قسمت اند بر ۶ پس مجموع آنها

$$۱۸ + ۳۰ + ۲۴ = ۷۲$$

جداست مثل بر خای برابر و بنا برین قابل قسمت میشود بر ۶

۵- اصل ۲- هرگاه جمله مرکب باشد از دو جزء و عدد عاد کند یکی از آن دور آنها عاد کند مجموع را و باقی قسمت این جزء دوم همان باقی قسمت مجموع است

مثلا عدد ۵۹ که جمع دو عدد ۵ و ۹ است عاد میکند ۵ را بنا بر ۹ و در این صورت گوئیم ۵۹ قابل قسمت نیست بر ۹ و باقی قسمت ۵۹ ۵ همان باقی ۹ است بر ۵ مبنی ۴

۱- اصل سیم - هر عدد که عاد کند و عدد دیگر را عاد میکند تقاضا ندارد

مثلا ۱۴ و ۱۸ قابل قسمت اند بر ۶ پس تقاضا ندارد

$$۴۸ - ۱۸ = ۳۰$$

نیز قابل قسمت است بر ۶ چرا که در کتب ۳۰ باید برداشت از ۸ م چند مرتبه بر پس باقی هم مضرب است از ۶

در قابل قسمت بودن ۲

۴- عددی که قابل قسمت باشد بر ۲ آنست که منتهی شده باشد از طرف اعداد

۲ و ۴ و ۶ و ۸ که ارقام زوج خوانیم

مثلا ۴۵۷۸۶۲ قابل قسمت است بر ۲ چرا که رقم آخرش زوج است

و دلیلش آنست چون مرکب است از ۴۵۷۸۶۲ عشره بعلاوه ۴

واحد و عشرت بر ۲ قابل قسمت اند پس اگر اعداد زوج باشند کل عدد قابل

قسمت میشود بر ۲ چون جمله است مثل بر دو جزء قابل قسمت

قابل قسمت بودن بر ۵

۳- عددی قابل قسمت میشود بر ۵ در آن صورت که رقم

آخرش ۵ باشد یا ۰

مثلا عدد ۵۷۸۹۵ قابل قسمت است بر ۵ چون که رقم آخرش ۵

است و دلیل همان است که در باب ۲ ذکر شد

الترام - باقی قسمت عددی بر ۵ و ۵ باید میشود بقسمت کردن آن حادثی ۱۲ بر

قابل قسمت بودن بر ۴

۴- عددی قابل قسمت است بر ۴ که ترکیب دور رقم آخر است

راستش قابل قسمت باشد بر ۴

مثلا ۴۵۶۸۲ قابل قسمت است بر ۴ چون که ۸۲ قسمت میشود بر ۴

و دلیل همان است که در باب ۲ ذکر شد

قابل قسمت بودن بر ۲۵

۵- عددی قابل قسمت است بر ۲۵ که ترکیب دور رقم آخر

خصااصل عدد

صحت داشتن قابل قیمت باشد بر ۲۵

و این بر قرار عددی که منتهی شده باشد بر ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ یا بدو صفر قابل قیمت

باشد بر ۲۵ و بسبب دلیل بیان است که ذکر شده

الترام - باقی قیمت عددی بر ۴ و بر ۲۵ علیه میشود و اینکه ترکیب و در رقم

آخر سمت راست را قیمت کنیم بر ۴ و بر ۲۵

قابل قیمت بودن بر ۸ و بر ۱۲۵

۶۴ - عددی قابل قیمت است بر ۸ و بر ۲۵ که ترکیب سه رقم آخر

سمت راست قابل قیمت باشد بر ۸ و بر ۱۲۵ مثلا ۳۲۰۳۹۴۵۶

قابل قیمت است بر ۸ چونکه عدد ۳۲۰ مرکب از سه رقم آخرش قابل قیمت

است بر ۸ و دلیل مثل سابق است

ملاحظه کنید که علامت قابل قیمت بودن خیلی مفید است و اسان وقتی

که عدد را صاحب از قائم یاد باشد چرا که بیش از سه رقم محتاج نیستیم

الترام - باقی قیمت هر عدد بزرگتر بر ۸ یا بر ۱۲۵ خیلی زود به دست میآید

همین که عدد سه رقمی سمت پیش را بر ۸ و بر ۱۲۵ قیمت کنیم

۶۷ - تئیه - علامت قابل قیمت بودن بر ۲ و ۵ یکی است همچنین

بر ۴ و ۲۵ و نیز بر ۸ و ۱۲۵ و نکته اش اینست که

$$\begin{aligned} 2 \times 5 &= 10 \\ 4 \times 25 &= 100 \\ 8 \times 125 &= 1000 \end{aligned}$$

قابلیت قیمت

و جبارة اخرى علامات قابل قیمت بودن یکی است برای عالمهای با پیشه

معمولی و برای قوای منشا بنده آن عالمها

قابل قیمت بودن بر ۹

۶۸ - عددی قابل قیمت است بر ۹ هرگاه مجموع صور او فاش

قابل قیمت باشد بر ۹

مثلا این عدد ۶۴۲۵۹۳۷ قابل قیمت است بر ۹ چونکه مجموع ارقامش

$$6 + 4 + 2 + 5 + 9 + 3 + 7 = 36$$

قابل قیمت است بر ۹

* و در قافله دلیل برای این حکم باید دانست که اولاً هر قوتی از ۱۰ مضربیت

از ۹ بعلاوه ۱ چونکه

$$\begin{aligned} 10 &= 9 + 1 \\ 100 &= 99 + 1 \\ 1000 &= 999 + 1 \end{aligned}$$

و چون اعداد ۹ و ۹۹ و ۹۹۹ ترکیب شان منحصراست در ۹ قابل قیمت

بر ۹ و بنا بر این هر قوت ۱۰ مضربیت از ۹ بعلاوه ۱

ثانیاً - هر عددی که تشکیل شده باشد از یک رقم معنی بخش و چند صفر

به دنبال مضربیت از ۹ بعلاوه صورت همین رقم معنی بخش مثلا

$$400 = 4 \times (99 + 1) = 4 \times 99 + 4$$

و چون ۹۹ مضرب بر ۹ فقره اول جزو ثانی می شود ۹۹ × ۴

خصائص اعداد

مضرب می شود از ۹ پس بطور اختصار چنین می نویسیم

$$۴ + ۹ = ۱۳$$

$$۵ + ۹ = ۱۴$$

$$۸ + ۹ = ۱۷$$

و قال چون رجوع کنیم بعد ۶۷۳۲۵۹۴ می توانیم آنرا تجزیه کنیم با حاد
و عشرات و مئات و الف و غیره و بنا بر شرح مذکور چنین می شود

$$۶ + ۹ = ۱۵$$

$$۷ + ۹ = ۱۶$$

$$۳ + ۹ = ۱۲$$

$$۲ + ۹ = ۱۱$$

$$۵ + ۹ = ۱۴$$

$$۹ + ۹ = ۱۸$$

$$۴ + ۹ = ۱۳$$

$$۶۷۳۲۵۹۴ = ۹ \text{ مضرب } + (۶+۷+۳+۲+۵+۹+۴)$$

پس عدد مفروض تجزیه شد به هر یکی مضرب ۹ و دیگر برابر با مجموع صورائش
و چون این مجموع ۳۶ قابل قسمت است بر ۹ تمام عدد قابل قسمت است

۴

۴۹ - تنبیه ۱ - اگر مجموع صور ارقام عدد قابل قسمت نباشد بر ۹

باقی آن بعینه همان باقی قسمت عدد مفروض است بر ۹ مثلاً این عدد

۷۴۳۵۶۸۹۱ قابل قسمت نیست بر ۹ چون مجموع صورائش

$$۷+۴+۳+۵+۶+۸+۹+۱=۴۳$$

قابلیت قسمت

باقی قسمت ۳۴ بر ۹ یعنی ۷ همان باقی قسمت عدد است بر ۹

۲۵ - تنبیه ۲ - وقت طلبی باقی قسمت عددی بر ۹ لازم نیست تا آنجا

روی هم منراکم کنیم بهینطور که بر وجه میگیریم هر وقت از گذشت یکت ۹

موضوع میگیریم

قابل قسمت بودن بر ۳

۷۱ - عددی قابل قسمت باشد بر ۳ هرگاه مجموع صور ارقامش قابل قسمت باشد بر ۳

مثلاً ۳۵۶۸۹۷۴ قابل قسمت است بر ۳ چون

$$۳+۵+۶+۸+۹+۷+۴=۴۲$$

قابل قسمت است بر ۳

چون هر عددی مضرب باشد از ۹ بطاوة مجموع صور ارقامش می توان نیز

گفت که هر عدد مضرب است از ۳ بطاوة مجموع صور ارقامش پس اگر این

مجموع ارقام قابل قسمت شد بر ۳ عدد نام نیز قابل قسمت است

مورد استعمال

در امتحان ضرب از روی

۲۲ - دستور العمل - در تحقیق صحت عمل ضرب معلوم کنید که

باقی قسمت مضروب مضروب فی و حاصل ضرب بر ۹ وقت کنید

حاصل ضرب و باقی اول را بر ۹ پس باید باقی چهارم برابر شود با باقی سیم

مسئله پنجم باقیمانده حاصل ۷×۴۱ درست مساویست با ۲۸۶۷ باقی
و عامل برابر ۹ قسمت کنیم دو باقی میشود ۲ و ۷ در هم ضرب میکنیم میشود ۱۴
موضوع از آن ۹ باقی میشود ۵ حالا باقی قسمت ۲۸۶۷ برابر ۹ معلوم کنیم
و آن نیز ۵ است و با احتمال عمل ضرب صحیح است

* حلیل عدد اول مضرب است از ۹ بعلاوه ۲ و عدد دوم مضرب از ۹ بعلاوه
۷ پس حاصل ضرب تمام مساویست با

$$(۴۵ + ۲) \times (۵۴ + ۷)$$

و در اجرای این عمل باید اول مضروب را ۵۴ مرتبه تکرار نمود و بعد ۷ مرتبه از این

$$۴۵ \times ۵۴ + ۲ \times ۵۴ = (۴۵ + ۲) \times ۵۴$$

چونکه باید هر یک از اجزای مضروب را ۵۴ مرتبه بگیریم و بکنیم

$$۴۵ \times ۷ + ۲ \times ۷ = (۴۵ + ۲) \times ۷$$

پس حاصل واقعی مرکب باشد از مجموع این چهار جزء

$$۴۵ \times ۵۴ + ۲ \times ۵۴ + ۴۵ \times ۷ + ۲ \times ۷$$

و چون هر جزء اول قابل قسمت است بر ۹ پس حاصل واقعی مضرب است
از ۹ بعلاوه ۲×۷ یا مضرب است از ۹ بعلاوه ۵ و حاصل مختصر

۲۸۶۷ باید همان صورت باشد و بنا بر این باقی قسمتش بر ۹ باید مساوی

۵ بشود و از این بیان دستور سابق نتیجه شد و غالب عمل چنین مرتب میکنند $\frac{۲۸۶۷}{۹}$

در امتحان قسمت از روی ۹

۷۳ - دستور العمل - سه باقی قسمت و مقسوم علیه خارج قسمت را
بر ۹ معلوم میکنیم و دو باقی آخری را در هم ضرب میکنیم و هر قدر در ۹ در آن
کنجیده باشند بیرون میکنیم و عیاضه را بر ارقام باقی عمل قسمت و از این مجموع
آنچه ممکن است ۹ بیرون میکنیم آنچه ماند باید برابر باقی اول شود

بنخواهیم قسمت ۱۳۴۸۷۰۸ بر ۹۸ را امتحان کنیم خارج قسمت
 ۲۷۰۸ است و باقی ۱۲۴

سه باقی مقسوم و مقسوم علیه و خارج قسمت بر ۹ اینها باشند ۴۰۳
و حاصل ضرب دو باقی ۳ و ۸ میباشد ۲۴ که بعد از طرح ۹ میان
۶ میافزاییم از برابر باقی ۱۲۴ بعد از طرح میشود ۱۳ و ما ۹ را از ۱۳ تقریب
میکشیم میماند ۴ که درست مساویست با اولی و غالب با بصورت میزنند

$$\begin{array}{r} ۴ \\ ۳ \times ۸ \\ \hline ۲۴ \end{array}$$

در کتب که مقسوم علیه مشترک میآورد

۷۴ - تعریف - و آن بزرگتر است از جمیع مقسوم علیه ای که
آنها را یک مرتبه درست عاود کند

۷۵ - مسئله - مطلوب یافتن بزرگتر مقسوم علیه مشترک میآورد
دستور العمل - عدد بزرگتر را بر کوچکتر قسمت میکنیم و بعد کوچکتر

بر باقی طین باقی اول را بر دو دم ده کند تا بر سیم بقسمتیکه باقی نداشتن باشد
پس مقسوم علیه این قیمت آخری بزرگتر مقسوم علیه مشترک مطلوب است

* دلیل - آخذ عدد ۲۴۶۷۲ است و ۱۵۱۹ پس اگر ۱۵۱۹

عادی میگردد ۲۴۶۷۲ را همان بزرگتر مقسوم علیه مشترک بود چرا که هر
عدد بر خود قیمت میشود اما نمیتواند بزرگتر از خود قیمت شود و در آن قیمت
۳۴۳ است و این تساوی حاصل میشود

$$(۱) \quad ۲۴۶۷۲ = ۱۵۱۹ \times ۱۶ + ۳۴۳$$

پس ۱۵۱۹ بزرگتر مقسوم علیه مشترک نیست و میبایست که سنده را بجمع
بیافتن بزرگتر مقسوم علیه مشترک میان ۱۵۱۹ و ۳۴۳

اول هر عدد مشترک میان ۲۴۶۷۲ و ۱۵۱۹ نیز عادی مشترک است
میان ۱۵۱۹ و ۳۴۳

چرا که هر عدد عادی کند ۲۴۶۷۲ و ۱۵۱۹ را عادی میکند ۱۵۱۹×۱۶
را و آنوقت در تساوی (۱) عادی میکند مجموع ۲۴۶۷۲ و یکی از اجزایش
 ۱۵۱۹×۱۶ را و بنا بر این باید عادی کند بجز دیگر ۳۴۳ را را ع

ثانیاً بر عادی مشترک در ۱۵۱۹ و ۳۴۳ عادی مشترک باشد میان

۲۴۶۷۲ و ۱۵۱۹

چرا که این عامل مشترک عادی میکند ۱۵۱۹×۱۶ و بنا بر این هر دو جز و یک جمع

پس عادی میکند مجموع ۲۴۶۷۲ و ۳۴۳ را ۵

از این بیانات معلوم شد که جدول عادی های مشترک میان ۲۴۶۷۲ و ۱۵۱۹

بعینه همان جدول عادی مشترک میان ۱۵۱۹ و ۳۴۳ است و تمام اعداد

یکی از این دو جدول در دیگری هم است و بنا بر این بزرگتر آنها نیز یکی است

پس باقیمانده در طلب بزرگتر عادی مشترک میان ۱۵۱۹ و ۳۴۳

و اگر ۳۴۳ عادی میگردد ۱۵۱۹ را خود بزرگتر عادی مشترک مطلوب بود اما

این قیمت کامل نیست و باقی دارد ۱۶ و پس باید طلب نمود بزرگتر عادی

مشترک میان ۳۴۳ و ۱۶ و قیمت را بجمع آوریم باقی ۹ ع است

و معلوم شد که ۱۶ بزرگتر عادی مشترک مطلوب نیست و باید آنرا میان

۱۶ و ۹ طلب نمود

عدد ۱۶ را بر ۹ قیمت میکنیم باقی صفر شد و از این قرار ۹ ع بزرگتر

عادی مشترک مطلوب است

و نظر با مختصراً کنایت جدول قیمت های متوالی را با سلوب ذیل نشین

میدهند و هر خارج قیمت واقع میشود در فوق مقسوم علیه نظیر خود و این

ترتیب مکان قیمت مابعد را حفظ میکنند

۲۴۶۷۲	۱۵۱۹	۳۴۳	۱۶	۹
	۱۶۷	۴۹	۵	

تفصیل ۲ - اعداد اول که مضربهاشان را مجموع یکین از روی خود حاصل میسرست
بیایند

۷۷ - مسئله ۲ - عدد مفروض است میخواهیم بدانیم اول است یا غیر
دستور العمل - این عدد را قسمت میکنیم بر اعداد اول ۲ و ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱
تا برسیم بجای فتمتی که چنانکه از آخرین مقسوم علیه محقق پس اگر هیچیک
از این مقسومها درست نیاید بدون باقی معلوم میشود که آن عدد اول است
مثلا عدد ۲۷۷ چون از ۲ و ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱
نمبر ۱۳ و ۱۷ و چون از ۱۷ قسمت کنیم جزو صحیح خارج قسمت عا میشود پس
عدد ۲۷۷ اول است چرا که اگر قابل قسمت بود بر عدد بزرگتر از ۱۷ البته قابل
تجزیه بر عددی کوچکتر از ۱۷ و ادبیم که بر هیچ کدام از آنها قسمت نشد و همان
معلوم میکنیم که این اعداد

۱۲۱۳ و ۲۳۸۳ و ۹۷۶۷

اول از مقسوم علیهایی آخرین امتحان کردن بر مینمایند استند ۳۷ و ۴۷ و ۹۷
و بر خلاف در این اعداد ۳۹۷۷ و ۴۷۰۹ و ۸۲۱ و
که ترتیب برابرند باین سه حاصل

۹۷ × ۴۱ و ۱۷۲ × ۱۷ و ۱۹ × ۳۵۹

۷۸ - تعریف - دو عدد را نسبت بهم اول گوئیم و متباین آنوقت که

هیچ عدد مشترک نداشته باشند بجز واحد مثل دو عدد ۱۸ و ۵۳
و یک عدد ۱۸ و ۷۷ و ۵۵ و ۸۵ نسبت بهم اول اند

الترام ۱ - هر دو عدد صحیح متوالی در سلسله اعداد همواره متباینند
چرا که عا و مشترک در این دو میبایست فاضل آنها را نیز عا کند و آن محال است
چون عا و مشترک بزرگتر از واحد است

الترام ۲ - هرگاه عددی اول مطلقا عا نکند عددی دیگر را نسبت بآن اول
مثلا عدد اول ۵ عا میکند ۳ را و نسبت با و متباین است چرا که عدد ۵ قابل
قسمت نیست جز بر ۵ پس دو عدد ۳ و ۵ نباید عا و مشترک داشته باشند
جز ۱ و ۵ اما ۵ که از ۳ عا میکند پس عا و مشترک نمیشوند و متباین شدند
راه شناختن اینکه دو عدد یا چند عدد متباین باشند این است که بزرگتر مقسوم
علیه آنها را طلب کنیم اگر واحد شده آنها متباین اند

در تجزیه عددی بعاملهای اول خویش

۷۹ - مسئله - میخواهیم عددی را بعاملهای اول خود تجزیه
کنیم

دستور العمل - باید از ابرترین تقسیم قسمت کرد بر اعداد اول ۲ و ۳ و ۵
و ۷ و ۱۱ مقسوم علیه قسمت اولی که بدون باقی باشد یکی از عواملها
عددی مفروض است و برای یافتن سایر باید با خارج قسمت همان عامل

مثلاً که با عدد مفروض خودیم با بار آنکه همان مقسوم علیه سابق با باز امتحان کنیم
در عمل را پیش بریم تا برسیم بجای قیمت دل بر این خارج قیمت آخری را جمع
مقسوم علیه های قیمت های صحیح بی باقی عاملها اول مطلوبیند

دلیل - میخواهیم عدد ۳۶۰ را باعدل های اول خود تجزیه کنیم

این عدد قابل قیمت است بر ۳ و خارج قیمت ۱۲۰ است چون ۱۲۰

قابل قیمت است بر ۲ و کذا خارج قیمت جدید ۶۰ می بینیم که ۳۶۰ سه مرتبه

عال ۲ را شامل است و چون خارج ۳۰ دیگر قابل قیمت نیست بر ۲ نتوانش

میکنیم برای عامل ۳ قیمت میشود و خارج قیمت ۱۲۰ است آن را سه مرتبه

دفعه عدد اول ۵ عمل ختم شد و چنین می نویسیم

$$۳۶۰ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۵ = ۲^3 \times 3^2 \times 5$$

چرا که اقسام نهایی متوالی این چند تا وی نتیجه میشود

$$۳۶۰ = ۲ \times ۱۸۰$$

$$۱۸۰ = ۲ \times ۹۰$$

$$۹۰ = ۲ \times ۴۵$$

$$۴۵ = ۳ \times ۱۵$$

$$۱۵ = ۳ \times ۵$$

و چون بتدریج تبدیل کنیم چنین میشود

$$۴۵ = ۳ \times ۳ \times ۵$$

$$۹۰ = ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۵$$

$$۱۸۰ = ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۵$$

$$۳۶۰ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۵$$

$$۳۶۰ \div ۲ = ۱۸۰$$

$$۱۸۰ \div ۲ = ۹۰$$

$$۹۰ \div ۲ = ۴۵$$

$$۴۵ \div ۳ = ۱۵$$

$$۱۵ \div ۳ = ۵$$

و نظر بعلامت نمانده با چنین ۳۶۰ = ۲³ × ۳² × ۵

باید بر این جاریست که خارج قیمت های متوالی را در ستون عمودی زیر عدد
مفروض نویسنده و مقسوم علیه را در سمت چپ خط قائم مجازات آنها

امثله دیگر

۷۴۲۵۶	۲
۳۷۱۲۸	۲
۱۸۵۶۴	۲
۹۲۸۲	۲
۴۶۴۱	۲
۱۵۴۷	۲
۲۲۱	۱۳
۱۷	۱۷

۱۲۴۱۴۶	۲
۶۲۰۷۳	۳
۲۰۶۹۱	۳
۶۸۹۷	۳
۲۲۹۹	۱۱
۲۰۹	۱۱
۱۹	۱۹

$$۷۴۲۵۶ = ۲^4 \times ۳ \times ۷ \times ۱۷ \times ۱۳$$

$$۱۲۴۱۴۶ = ۲ \times ۳^2 \times ۱۱ \times ۱۹$$

پس چنین میشود

تنبیه ۱ - اگر عدد مفروض اول باشد از وی دستور مذکور معلوم میشود

و اگر برسم بجای قیمتی که بجز از مقسوم علیه متعلق و در آن ضمن هیچ یک از قیمت ها

درست نیاید عدد مفروض اول است

تنبیه ۲ - بازاء عدد مفروض قیمتی یک رشته معین از اعداد اول مشخص

است که حاصل ضربشان مساوی آن عدد میشود و بیش از این حکم را بی دلیل باید قبول

کرد یعنی آن عدد را بهر قسم تجزیه کنیم همیشه باعدل های مشخصی میرسیم

امثله

۱۳۰۷۶	اول
۱۴۵۰۴۸	دوم
۱۴۴۹۲۸	سوم
۱۴۴۵۲۸	چهارم
۷۹۰۹۲۰	پنجم

اول عدد اول را باعدل های اول تجزیه کنیم

دوم میان این اعداد ۲۴۰۱ و ۲۷۰۱ و ۳۳۲۳ و ۳۶۲۹ و ۴۲۶۷
و ۴۹۰۶ و ۴۷۸۳ و ۴۴۹۹ و ۴۱۷۰ معلوم کنیم که کدام آنند
و در غنبره اعداد عالمهایش را بدست آوریم

* مورد استعمال

اول طلب جمیع عامه های اول و غیر اول عدد

۸۰ - قضیه - شرط لازم و کافی در آنکه عددی قابل قیمت باشد بر
عددی دیگر همین است که اولاً جمیع عاملهای اول مقسوم علیه در نفس
مقسوم یافت شوند

ثانیاً - هر کدام از اعداد مقسوم اقل از آن که بکشد باشند که در مقسوم علیه
کنجیده است

دلیل - اولاً فی این دو شرط لازم است مثلاً اگر ۳۶۰ قابل قیمت باشد
بر ۱۲ باید قیمت که مساویست با ۱۲ ضرب در خارج قیمت صحیح ۳۰ و بنا بر این
۳۶۰ مساویست با حاصل ضرب عاملهای ۱۲ در عاملهای ۳۰ و این دو شرط
نموده عمل آمده

ثانیاً - فی این دو شرط کافی است چرا که اگر تحقق یافته باشند میتوان همواره
از میان عاملهای مقسوم حاصل ضربی تشکیل نمود برابر مقسوم علیه و بنا بر این
مقسوم مساوی میشود با مقسوم علیه ضرب در سایر حاصل ضربهای عاملهای باقی

پس این دو عدد یکی شان بر دیگر قابل قیمت است

التراه - هرگاه عددی تجزیه شده به عاملهای اولش در دست باشد و بخواهیم عا
کننده برای او تحصیل کنیم همین وقت که کافی است حاصل ضربی تشکیل کنیم که
اجزایش بیک و دو و سه عدد از آن عاملهای اول عدد مفروض باشند یا جمیع عاملها
و نمایند که هر یک از آنها بیک تر باشد یا نه با هم برابر نمایند که آن عامل در عدد مفروض

مثلاً این عدد $2 \times 3 \times 5$ $2 \times 3 \times 5$
 $2 \times 3 \times 5$ $2 \times 3 \times 5$

عاد کنند ۳۶۰ میباشد

۸۱ - مسئله - میخواهیم جمیع عاد کنند ها عددی را بدست آوریم
مثلاً عاد کنند های ۳۶۰ را پس این عدد را به عاملهای اول خود تجزیه میکنیم و این

$$360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$$

آنوقت برخی افقی میویسیم واحد سه قوت اول عامل ۲ را و بعد برخی دیگر را
و دو قوت اول عامل دوم ۳ را و با هم در خط سیم میویسیم واحد و قوت اول ۵ را
و بتدریج جمیع اعداد و خط اول را ضرب میکنیم در هر یک از اعداد و خط دوم و جمیع
این حاصل ضربها را برخی چهارم ترتیب میدهم و چون به عدد پنج
ضرب کنیم آنها را در هر یک از اعداد و خط سیم جمیع عاد کنند های مطلوب
بدست می آیند

- (۱) $۱, ۲, ۲^۲, ۲^۳$
 (۲) $۱, ۳, ۳^۲$
 (۳) $۱, ۵$
 (۴) $۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳$
 (۵) $۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳, ۲^۳ \times ۲^۲, ۲^۲ \times ۲^۳$
 چون عدد خط (۵) وقت ضربشان در واحد باز عدد میکنند ما همین حاصل
 آنها را در ۵ نوشتیم و جمیع عادکننده های ۳۶۰ مندرج شد و اندر دو خط
 (ع) ۱ (۵)

تنبیه - و وقت عمل ترتیب حساب پستور ذیل است

۳۶۰	۲	۱
۱۸۰	۲	۲
۹۰	۲	۴
۴۵	۲	۸
۱۵	۲	۳
۵	۵	۹
۱	۵	۱

۳۶۰ ۱۸۰ ۹۰ ۴۵ ۳۰ ۱۵ ۱۰ ۵ ۳ ۲ ۱

در دو ستون اول محاسبات تجزیه عدد ۳۶۰ است بعاملهای اول خود و در
 بعین این دو ستون جمیع عادکننده های ساو عادکننده های مرکب
 ۳۶۰ مرتب شده اند

- ۸۲ - قضیه - هرگاه عددی قابل قسمت باشد بر چند عدد متباین
 قابل قسمت شود بر حاصل ضرب آنها
 مثلاً عدد ۳۶ قابل قسمت است جدا جدا بر ۴ و ۵ و ۹ که دو به دو متباین
 گوئیم قابل قسمت باشد بر حاصل ضرب آنها $۴ \times ۵ \times ۹$
 چرا که عادکننده های ۴ و ۵ و ۹ مثل شوند بر عاملهای ۳۶ و نمایند که
 این اعداد جدا جدا برتر نیستند از نمایه ای که در ۳۶ دارند اما این عادکننده
 دو دو متباین اند پس حاصل ضربشان مثل شود بر عاملهای اول ۲ و ۳ و ۵ و
 را بنامیده ای که متقی برابرند با نمایه ای که در عدد ۳۶ دارند پس ۳۶
 قابل قسمت است بر حاصل $۴ \times ۵ \times ۹$
 التزام - هر عدد قابل قسمت میشود بر ۴ هرگاه قابل قسمت بوده باشد بر ۲ و
 بر ۳ و قابل قسمت میشود بر ۱۲ اگر قابل قسمت بوده باشد بر ۳ و بر ۴

امثله

- ۱ - حاصل ضرب عدد صحیح متوالی همواره قابل قسمت باشد بر ۴
 ۲ - حاصل ضرب چهار عدد صحیح متوالی همواره قابل قسمت باشد بر ۲۴
 ۳ - بمانند که اگر قسمت کنیم حاصل ضرب دو عدد صحیح متوالی را بر ۲ خارج
 قسمت همواره مضرب شود از ۳ یا واحد علاوه آید
 ۴ - حاصل ضربی داریم از سه عامل که اولی با حتمی برگرفته شده و دو عمی احدی

علاوه بر اوست و سیمی و احدى علاوه بر مضاعف اولی است ثابت نماید که این حاصل ضرب همواره قابل قسمت است بر ۵ و خارج قسمت این تقسیم مساوی است بمضرب از ۵ یا احدى کم و زیاد

۵- علامت قابلیت قسمت عددی بر ۱۸ و ۳۶ و ۴۵ و ۷۲ میت
دوم بزرگترین مقسوم علیه مشترک میان چند

۸۳- قضیه- هرگاه چند عدد در ابعاملهای اول خود مخیر نموده باشند و بخوایم به سبب بزرگترین مقسوم علیه مشترک آنها را تحصیل کنیم حاصل ضرب ترتیب دهید که در اینجا جمیع عاملهای مشترک در همه اعداد یک نوبت منتج باشند باکوچکتر نمایند که در آن اعداد داشته باشند

دلیل- فرض میکنیم این اعداد را

$$۴۸ = ۲^۴ \times ۳$$

$$۳۶۰ = ۲^۳ \times ۳^۲ \times ۵$$

$$۲۰۲۴ = ۲^۳ \times ۱۱ \times ۲۳$$

$$۳۷۲۰ = ۲^۳ \times ۳ \times ۵ \times ۳۱$$

بزرگترین مقسوم علیه مشترک اینها ۲۳ یا ۸

و حقیقت این عدد اولاً عا و کسند و اعداد مفروض است چونکه بعنوان عامل جزو هر یک از حاصل ضربهای فوق است و ثانیاً بزرگترین عا و کسند است چونکه اگر احدى بر نماند عدد ۲ یغایم یا اگر ۳ را در عاملی ضرب کنیم از وقت دیگر عامل مشترک برای اعداد مفروضه نخواهد بود

تفسیه - بسا ارا لازم میشود خارج قسمتهای چند عدد معلوم بزرگترین

مقسوم علیه مشترکشان

پس همیشه را می دانست که در اعداد مفروضه مجموعاً تا نیم عاملهای را که جزو بزرگترین مقسوم علیه مشترک میباشند مثلاً این دو عدد ۴۸ و ۳۶۰ بزرگترین مقسوم علیه مشترکشان ۲۳×۳ است و چون آنها را بر این قسمت کنیم خارج قسمتها چنین میشود ۲ و ۵ و ۳ یا ۱۵

امثله

۱- بزرگترین مقسوم علیه مشترک میان این سه عدد در است آورید

$$۷۹۰۹۲۰ \text{ و } ۷۴۲۵۶ \text{ و } ۱۶۴۵۲۸$$

۲- بزرگترین مقسوم علیه مشترک میان این چهار عدد در است آورید

$$۸۳۳ \text{ و } ۱۱۲۷ \text{ و } ۱۴۲۱ \text{ و } ۳۴۳$$

۳- بزرگترین مقسوم علیه مشترک میان این پنج عدد در است آورید

$$۴۹۹۸۰ \text{ و } ۳۳۸۱۰ \text{ و } ۲۸۴۲۸ \text{ و } ۴۱۱۶$$

ستیم کوچکترین مضرب مشترک برای چند عدد

۸۴- تعریف - کوچکترین مضرب مشترک میان چند عدد عبارت است

از کوچکترین عددی که در دست قابل قسمت باشد بر هر یک از آنها

مثال ۱۲ را کوچکترین مضرب مشترک گوئیم برای ۴ و ۵

۸۵- قضیه - دستور یافتن کوچکترین مضرب مشترک میان

در عوامل اول

چند عدد این است که آنها را با عاملها اول خود تجزیه کنیم و بعد در شصت حاصل ضربی ترتیب دهیم که در اینجا هر یک از عاملها یک نوبت داخل شده باشند باغلیت نیز بگوئیم که در اعداد مفروضه داشته باشند

دلیل - فرض میکنیم این اعداد را ۳۶ و ۴۲ و ۴۰ و ۴۵

$$۳۶ = ۲^۲ \times ۳^۲$$

$$۴۲ = ۲ \times ۳ \times ۷$$

$$۴۰ = ۲^۳ \times ۵$$

$$۴۵ = ۳^۲ \times ۵$$

و کوچکتر مضرب مشترک آنها اینست $۲^۳ \times ۳^۲ \times ۵ \times ۷ = ۲۵۲۰$

در حقیقت اول آن عدد قابل قسمت است بر هر یک از آنها چرا که بروفتی دو شرطی است که در آن ۸ ذکر نموده ایم پس آن مضرب است از اعداد مفروضه

ثانیاً - آن کوچکتر مضرب است چرا که اگر نمایند عامل اولی را چیزی کم کنیم با عامل اولی را بدل کنیم با عاملی کوچکتر حاصل تازه دیگر مضرب اعداد مفروضه نمیشود

۸۴ - تذکره - گاه ما لازم میشود تقسیم کوچکتر مضرب بر یکی از آن اعداد و یا فتن خارج قسمتش بر این وجه است که در آن کوچکتر مضرب مخزن جمیع عاملهای عدد مقسوم علیه را و حاصل ضرب عاملهای محو شده همان خارج قسمت مطلوب است

چنانچه در مثال مذکور خارج قسمتهای ۲۵۲۰ بر ۳۶ و ۴۲ و ۴۰ و ۴۵

و اینهاست به ترتیب

امثله

$$۳ \times ۵ \times ۷ = ۱۰۵ \text{ و } ۲ \times ۵ \times ۷ = ۷۰$$

$$۳^۲ \times ۷ = ۱۴۷ \text{ و } ۲ \times ۳ \times ۵ = ۳۰$$

چرا که در تقسیم عددی بر حاصل ضرب چند عامل همیشه در کافیت که از آن بزرگتر نیست

قسمت کنیم بر هر یک از عاملهای حاصل ضرب ۵۳

امثله

۱ - کوچکتر مضرب مشترک میان این چند عدد بدست آورید

$$۷ \text{ و } ۳۵ \text{ و } ۴۹ \text{ و } ۱۵$$

۲ - کوچکتر مضرب مشترک میان این چند عدد

$$۳۶۰ \text{ و } ۴۰۲۰ \text{ و } ۴۸۰ \text{ و } ۳۷۲۰$$

۳ - کوچکتر مضرب مشترک میان این چند عدد

$$۱۰۰۱ \text{ و } ۲۲۳۳ \text{ و } ۵۳۹ \text{ و } ۱۴۶۳$$

۴ - کوچکتر مضرب مشترک میان این دو عدد ۲۷۷۵۹ و ۴۳۳۳۵

۵ - کوچکتر مضرب مشترک میان این چهار عدد

$$۴۹۹۸۰ \text{ و } ۳۳۸۱۰ \text{ و } ۲۸۴۲۰ \text{ و } ۱۱۶۴$$

و بعد بزرگتر مقسوم علیه مشترک آنها را

۶ - در هر یک از پنج مثال مذکور خارج قسمتهای کوچکتر مضرب را بر هر یک

از اعداد مفروضه معلوم کنید

۷ - دو ستاره را بعد از اجرای مساوی قسمت کرده ایم و پشت بر هم دوازده

در یکت حد مشترکند و قسمتهای اولی مساوی ۳۶ میلی متر میشود
و قسمتهای دوم مساوی ۵۰ میلی متر میخواهیم بدانیم که کدام خطوط شصت
روی این دو ستاره برهم منطبق میشوند

۸- سه دایره متساوی از مقادار یک کسور نموده ایم بر محوری که از مرکز هر سه
گذشته و میگذرانند بازادی دور محور بگردند و سه نشان در کنار محیط این
سه قرص نموده ایم پس اول سه نشان را محاذی هم میآوریم و هر سه را بجز گوشه
مشابیه دیگر داریم چنانچه اولی ۱۵ دور را در مدت یک دقیقه بیکرند و دومی
در هر ۲۴ ثانیه یک دور و دومی در هر ۹۰ ثانیه یک دور بپایند میخواهیم
بدانیم که بعد از چند ثانیه این سه نشان باز محاذی هم واقع میشوند در همان نقطه
مسببه حرکتشان

۹- وسعت بلوکی را پیموده ایم یکجای جریب عدد صحیحی شد از ثبات آن
و یکجا یکجای بکتار نیز عدد صحیح درآمد حال مطلوب مساحت آن بلوک است
بنابر آنکه عدد بکتار را صاحب چهار رقم شده و عدد جریب را پنج رقم
و جریب فرضی اینجا مساوی است با ۵۱۰۷۲۰۰ متر مربع و بکتار
مساوی است با ۱۰۰۰۰ متر مربع

۱۰- مبلغ فرضی داریم مجهول کمتر از ۱۰۰۰۰ فرانک و بچند
قسم پول میتوانیم اد کنیم که عدد صحیح بدون کسر باشد یکی فلورن (پول کوچک)

دوم فرانک سیم لیر انگلیس که سوئین گویند حال مطلوب آن مبلغ
قرض است بنابر آنکه یکت فلورن ۲۲۰ سانتیم باشد و یکت لیر
۲۵۱۲ سانتیم و صاحبقران ۵۰ سانتیم

باب سیم

در کسور

اصطلاحات

۸۷- کسری عبارت است از یک جزء یا چند جزء از اجزای متساویه واحد
مثلا اگر ورق کاغذ را بر ۸ جزء مساوی قسمت کنیم هر جزء یک ثمن است
و پنج عدد از این اجزا پنج ثمن واحد میشود

۸۸- مخرج کسر مینماید که واحد را بر چند جزء مساوی قسمت نموده ایم

صورت کسر مینماید که چند جزء از آن اجزا را گرفته ایم

در کسر مذکور پنج هشتم عدد هشت مخرج است و پنج صورت

صورت و مخرج را روی هم دو جمله کسر گوئیم

۸۹- در نوشتن کسر صورت را بالا و مینویسیم و مخرج را زیر و میان آن

دو را بخط افقی جدا میکنیم مثلا کسر سابق چنین نوشته میشود $\frac{۵}{۸}$

واحد را میتوان به شکل کسری نوشت که صورتش برابر مخرج خود باشد

مثلا هر یک از این مقادیر $\frac{۵}{۵}$ و $\frac{۸}{۸}$ و $\frac{۱۰}{۱۰}$

واحد است چونکه شمول است بر جمیع اجزا آنکه از آن تشکیل میدهد

۹۰- در تلفظ کسرها اول صورت را میخوانند و بعد مخرج را و کلمه

اُم را بر آخر مخرج ملحق مینمایند مثلا در تلفظ $\frac{۲}{۵}$ میخوانیم هفت پانزدهم

هر کسری که از این قاعده خارج است میگویند نصف و ثلث و

ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و ثلث و عشر

۹۱- عدد کسری آنست که بر عدد صحیحی جزوی که ملحق باشد مثلا $\frac{۵}{۲} + ۲$ و

$\frac{۲}{۳} + ۴$ و اصطلاحی که در نوشتن کسور گفتیم میتوان بعد از کسری ملحق گیریم

مثلا در این بیان $\frac{۵}{۲} + ۲$ دو واحد مثل است ۲ دفعه ۵ سدس را یا ۱۲ سدس

که چون اضافه کنیم بر ۵ سدس میشود ۱۷ سدس پس چنین مینویسند

$$۲ + \frac{۵}{۲} = \frac{۴ \times ۲ + ۵}{۲} = \frac{۱۷}{۲}$$

و هر عدد کسری که باین صورت در آید مخصوصا آنرا تعبیر کسری گویند

و تجنيس پس میتوان این دستور کلی را قرار داد

دستور العمل- چون خواهیم عدد کسری را به شکل کسر در آوریم باید

صحیح آنرا ضرب کنیم در مخرج کسر ممتد و بر حاصل بفرایند صورت کسر را و جمعا

میشود صورت کسر مطلوب مخرجش همان مخرج کسر مذکور است

۹۲- و بالعکس در دفع نیک کسری را بر مخجمو ابریم صحیح آنرا خارج کنیم

دستور العمل- صورت کسر را بر مخرجش قسمت میکنیم خارج قسمت

عدد صحیح مطلوب است و باقی صورت کسر ممتد باشد و مخرجش

همان مخرج تعبیر کسریست

$$\text{مثال } \frac{۱۷}{۲} = ۲ + \frac{۵}{۲} \text{ و } \frac{۲۳}{۵} = ۴ + \frac{۳}{۵}$$

فصل اول

اصول چند در خصوص کسور

۹۳ - قضیه - هر که بخواهد خارج قسمت صورتانست بر مخرجش

دلیل - فرض میکنیم این کسر را $\frac{۵}{۹}$ و آن خارج قسمت ۵ است بر ۹

و حقیقت بر شمی که تکرار شد تولید واحد میکند پس پنج نم که نه مرتبه تکرار شود تولید

۵ واحد میکند پس $\frac{۵}{۹}$ خارج قسمت ۵ است بر ۹

تنبیه - همین دلیل تعلق بگیرد به کسر کسری مثلاً $\frac{۳۲}{۹}$ خارج قسمت

۳۲ است بر ۹

۹۴ - التزام - میتوان کسر اجزای مخرج خارج قسمت و انت و تقسیم کرد

درست و کامل مجری شود مثلاً در قسمت ۱۸ بر ۲ خارج قسمت این تقسیم

این است $\frac{۹}{۲}$

و باید از رفع صحاح ۹۲ چنین بشود $\frac{۵}{۹} + ۹$

از این قرار تکمیل خارج قسمت بایست که در بین صحاح کسری اضافه نکند

که صورتش باقی قسمت باشد و مخرجش خود مقسوم علیه

۹۵ - قضیه ۲ - هرگاه دو کسر صاحب یک مخرج باشند بزرگتر

انت که صورتش بزرگتر باشد و هرگاه دو کسر صاحب یک صورت باشند

بزرگتر است که مخرجش کوچکتر باشد

دلیل - اولاً دو کسر $\frac{۱۷}{۲۰}$ و $\frac{۳}{۲۰}$ چون دو مخرج یکسان است اجزای کسور

ساده است و اولی ۱۷ جزو ازان اجزا را و از است و دومی ۳ جزو پس اولی

بزرگتر میشود از دومی

ثانیاً - در این دو کسر $\frac{۳}{۱۰}$ و $\frac{۳}{۲۰}$ هر دو دارای یک عدد اجزا هستند اما

قدر اجزای اولی بزرگتر است از دومی پس کسر اول بزرگتر است از دومی

الثام - هرگاه صورت کسری با مخرج ازان بزرگتر کنند مقدار آن کسر بزرگتر

میشود یا کوچکتر

۹۶ - قضیه ۱ - هرگاه صورت کسر از عدد صحیح ضرب کنیم مقدار

آن کسر همین اندازه ترقی میکند و هرگاه مخرج کسر از عددی ضرب

کنیم مقدار کسر همین اندازه تنزل میکند

دلیل - اولاً چون صورت کسر $\frac{۲}{۳}$ را در ۳ ضرب کنیم میشود $\frac{۶}{۳}$ و آن

کسری است سه مرتبه بزرگتر از اولی چرا که این دو کسر مرکب از سه یک واحد و دو

سه برابر اولی را مشتمل است

ثانیاً - چون مخرج کسر $\frac{۲}{۳}$ را ضرب کنیم در ۵ چنین میشود $\frac{۲}{۱۵}$ و آن

کسری است پنج مرتبه کوچکتر از اولی چرا که این کسر دوم اگر چه همان عدد اجزا

واحد کسر اول را دارد اما هر جزوی پنج مرتبه کوچکتر است

۹۷ - قضیه ۲ - هرگاه صورت کسر را بر عددی قسمت کنیم مقدار

ان کسر بهین عدد دفرات کو چکتر میشود و هرگاه مخرج را قیمت کنیم
بهین عدد دفرات بزرگتر میشود

دلیل - اول چون صورت کسر $\frac{۴}{۱۱}$ را بر $\frac{۳}{۱۱}$ قیمت کنیم چنین میشود $\frac{۲}{۱۱}$
و این کسر سبت سه مرتبه کو چکتر از اولی چرا که این دو کسر هر دو مرکبند از یک مخرج
جز واحد و دومی سه مرتبه کمتر است

ثانیاً - چون مخرج کسر $\frac{۵}{۹}$ را قیمت کنیم بر $\frac{۵}{۹}$ چنین میشود $\frac{۱}{۹}$ و این
کسری است پنج مرتبه بزرگتر از اولی چرا که این کسر دوم دارای همان عدد دفرات
اجزای واحد است که کسر اول داشت اما این اجزا پنج مرتبه بزرگترند

۹۸ - قضیه - هرگاه دو جمله کسر را در عددی ضرب کنیم مقدار کسرها
همچو وجه تغییر می عارض نمیشود

دلیل - مثلاً کسر $\frac{۵}{۸}$ چون دو جمله اش را در ۸ ضرب کنیم چنین میشود
 $\frac{۴۰}{۶۴}$ که کسری است بقدر اولی چرا که اگر آن اجزای واحد را هشت مرتبه بیشتر
شامل شده در عوض آن اجزا هشت مرتبه کو چکترند

۹۹ - چون دو جمله کسر را بر عددی قیمت کنیم دو مقدار آن کسر
تغییری عارض نمیشود

دلیل - در کسر $\frac{۵}{۶}$ چون هر دو جمله اش را بر ۸ قیمت کنیم چنین میشود
 $\frac{۴۰}{۴۸}$ و آن کسر سبت برابر اولی چرا که اگر آن مشتمل شده است هشت مرتبه

کسر اجزای واحد را در عوض قیمت دار این اجزا هشت مرتبه بزرگترند

۱۰۰ - قضیه - چون هر دو جمله کسر عددی معین را اضافه کنیم مقدار
کسر بزرگتر میشود و حال آنکه دو عدد یک کسری (یعنی کسر بزرگتر واحد) کو چکتر
میشود

دلیل - اول در کسر $\frac{۳}{۱۹}$ چون ۸ واحد بر هر دو جمله اش بیفزاییم چنین میشود
 $\frac{۱۱}{۲۷}$ و این کسر سبت بزرگتر از اولی چرا که بقدر $\frac{۸}{۲۷}$ باقی دارد و تا برابر واحد شود
و حال آنکه اولی را $\frac{۳}{۱۹}$ باقی است تا با واحد برسد و $\frac{۱۶}{۱۹}$ کو چکتر است از $\frac{۳}{۱۹}$
پس طبع دومی کسر از اولی است تا با واحد رسد پس کسر دوم بزرگتر است
از اولی

ثانیاً - و تغییر کسری $\frac{۱۲}{۲۰}$ چون ۲۰ واحد بر هر دو جمله بیفزاییم چنین شود
 $\frac{۳۲}{۴۰}$ که از واحد تجاوز است باز از $\frac{۵}{۴۰}$ و حال آنکه تغییر کسری بقدر $\frac{۵}{۴۰}$
از واحد بگذشت و $\frac{۳۵}{۴۰}$ کو چکتر است از $\frac{۱۲}{۲۰}$ پس تغییر دومی کو چکتر است از اولی

اضافه

۱ - تشخیص میدهد صورت و مخرج هر یک از این کسور را پنج بند دوم است
و نهم پانزده صد و چهل و پنجم دو سبت و دو دوازده چهار و سیصد و سیصد و سیصد
۲ - کسور مذکور را بار قاهر بنویسید

۳ - این کسور را بنویسید سه سبب و هشت و شصت و دو دوم

شده و سی و نهم شست و چهار با الضد و دوم

۴- این کسور را بنویسید

$$\frac{۴۱۴۵}{۱۸۹۴۷} \text{ و } \frac{۳۱۵}{۸۱۹۱} \text{ و } \frac{۲۱}{۱۷۲} \text{ و } \frac{۲}{۷}$$

۵- کسور ذیل را بر مخرج مشترک کنید

$$\frac{۱}{۳۹} \text{ و } \frac{۲۸}{۳۹} \text{ و } \frac{۷}{۳۹} \text{ و } \frac{۱۹}{۳۹} \text{ و } \frac{۳}{۳۹} \text{ و } \frac{۱۴}{۳۹}$$

۶- از این دو کسر $\frac{۱۵}{۱۹}$ و $\frac{۱۵}{۳۱}$ کدام یک بزرگترند

۷- خارج قسمتهای ذیل را بشکل کسر بنویسید

$$۳:۵ \text{ و } ۱۹:۱۵ \text{ و } ۴:۳۱ \text{ و } ۳۱:۱۱ \text{ و } ۴۹:۵۶۷ \text{ و } ۱۳۸۹:۴۹۵۶۷۸۹۴ \text{ و } ۱۸۹۲۴:۵۶۷۸۹۴$$

۸- عدد ۲۵ را بر ۷ قسمت کنید و خارج قسمت را بنویسید

۹- ۱۲۵ را بر ۱۲۵ قسمت کنید و خارج قسمت را بنویسید

۱۰- کسور ذیل را رفع نماید $\frac{۳۴}{۱۹}$ و $\frac{۴۲}{۸}$ و $\frac{۳۶}{۲۷}$ و $\frac{۱۳۵۶۷}{۱۴۵}$

$$\frac{۱۹۲۳۴}{۵۶۴۳} \text{ و } \frac{۱۲۷۸۴۴}{۱۲۴۲}$$

۱۱- ابضا کسور ذیل را رفع کنید $\frac{۲۳}{۷}$ و $\frac{۱۴۱}{۴۲}$ و $\frac{۴۳۹}{۳۱}$ و $\frac{۸۲۴۵}{۷۸۳}$

۱۲- اعداد ذیل را بنویسید $\frac{۲}{۱۳}$ و $\frac{۳}{۱۳}$ و $\frac{۷}{۳۰}$ و $\frac{۱۹}{۲۹۸}$

$$۱۰۹۴۵ + \frac{۹}{۵۶۷۸۹} + ۹۱۴۵۶ + \frac{۹۱۴}{۱۲۵۶۳} + ۱۵۹۱ + \frac{۱۴۱}{۲۹۹۲}$$

۱۳- ابضا کسور ذیل را بنویسید

$$\frac{۲}{۳۱} + \frac{۴}{۱۹} + \frac{۳}{۱۷} + \frac{۱۸}{۹۶۲} + ۱۵۲ + \frac{۴۳۹}{۷۵۸} + ۲۲۵$$

۱۴- کسور ذیل را به یکدیگر بنویسید

$$\frac{۱۴}{۱۷} \text{ و } \frac{۲}{۱۷}$$

$$\frac{۱۲}{۱۹} \text{ و } \frac{۳}{۱۹}$$

$$\frac{۴۸}{۵۳} \text{ و } \frac{۱۴}{۵۳}$$

$$\frac{۱۲۵}{۲۱۵} \text{ و } \frac{۵}{۲۱۵}$$

۱۵- این کسور را به یکدیگر بنویسید

$$\frac{۲}{۳۹} \text{ و } \frac{۲}{۱۳}$$

$$\frac{۵}{۵۶} \text{ و } \frac{۵}{۱۴}$$

$$\frac{۷}{۸۲۸} \text{ و } \frac{۷}{۹۲}$$

$$\frac{۱۱}{۱۳۱۰} \text{ و } \frac{۱۱}{۱۳۱}$$

۱۶- این کسور را به یکدیگر بنویسید

$$\frac{۲۴}{۵۶} \text{ و } \frac{۳}{۷}$$

$$\frac{۲۱}{۷۵} \text{ و } \frac{۴}{۱۵}$$

$$\frac{۱۳۵}{۱۹۰} \text{ و } \frac{۱۳}{۱۹}$$

۱۷- این کسور را به یکدیگر بنویسید

$$\frac{۲}{۱۲۱} \text{ و } \frac{۲}{۱۱}$$

$$\frac{۲۵}{۱۲۵} \text{ و } \frac{۷}{۲۵}$$

$$\frac{۱۳}{۳۴} \text{ و } \frac{۷۸}{۳۱۴}$$

مثلاً در این کسر $\frac{۳۱۰}{۳۶۰}$ هر دو جمله مشترک قابل قسمت اند بر ۱۰ پس
چنین میشود $\frac{۳۱}{۳۶}$ و دو جمله این کسر قابل قسمت اند بر ۳ چنین شود $\frac{۷}{۱۲}$
و چون ۷ و ۱۲ قسبان اند دیگر مختصر نشود و از اخیر ممکن التحویل گوئیم
نفسیه ۲ - هرگاه دو جمله کسر مفروض را بخیر بدو اقل خود نمانیم بیک نظر
عالمهای مشترک را می بینیم و میتوانیم مختصر کنیم

مثال اولاً میخواهیم این کسر را مختصر کنیم $\frac{۹۲}{۴۳۷}$

صورتش قابل قسمت است بر ۴ و چنین میشود $۹۲ = ۴ \times ۲۳$

پس عالمهایی که تواند در هر دو جمله عاد مشترک باشد منظر است در
۴ و ۲۳ و منجم ۴۳۷ قابل قسمت نیست بر ۴ پس بر ۲۳ را امتحان
میکنیم و چنین میشود $۴۳۷ = ۲۳ \times ۱۹$

پس $\frac{۹۲}{۴۳۷} = \frac{۴ \times ۲۳}{۱۹ \times ۲۳} = \frac{۴}{۱۹}$

نمایان این کسر را مختصر کنیم $\frac{۳۵۱۰}{۸۱۹۰}$ و این دو تا وی حاصل است

$$۳۵۱۰ = ۹ \times ۳۹ \times ۱۰ = ۹ \times ۳ \times ۱۳ \times ۱۰$$

$$۸۱۹۰ = ۹ \times ۹۱ \times ۱۰ = ۹ \times ۱۳ \times ۷ \times ۱۰$$

$$\frac{۳۵۱۰}{۸۱۹۰} = \frac{۹ \times ۱۳ \times ۱۰ \times ۳}{۹ \times ۱۳ \times ۱۰ \times ۷} = \frac{۳}{۷}$$

پس باید این نکته را خوب تلفظ بود که حاصل $۹ \times ۱۳ \times ۱۰$ در ضرب عالمهای

مشترک در دو جمله کسر مفروض بزرگتر عدد است که هر دو را درست عاودند

یعنی بزرگتر مقسوم علیه مشترک آنهاست

۱۰۴ - التزام - در تحویل کسری بساده ترین صورت خویش هر

جمله اش را بزرگتر مقسوم علیه مشترکشان قسمت کنیم

مثال میخواهیم این کسر را $\frac{۴۰۸۷}{۵۰۶۳}$ غیر ممکن التحویل نماید یعنی بدل کنیم

بساده ترین صورت خویش چون تجزیه دو جمله اش عالمهای اول قدر

مقتضی است بروقی دستور ۷۵ طلب میکنیم بزرگتر مقسوم علیه

شان را بعمل قسمت در دو معلوم میشود که ان ۶۱ است

$$۴۰۸۷ = ۶۱ \times ۶۷$$

$$۵۰۶۳ = ۶۱ \times ۸۳$$

$$\frac{۴۰۸۷}{۵۰۶۳} = \frac{۶۷}{۸۳}$$

امثال

۱ - این کسور را مختصر کنید $\frac{۷}{۱۶}$ و $\frac{۱۵}{۱۳۲}$ و $\frac{۳۶}{۶۶۰}$ و $\frac{۲۳۱۰}{۳۵۷۰}$ و $\frac{۴۶۷۰}{۳۹۲۷۰}$

۲ - این کسور را $\frac{۵۲}{۹۱}$ و $\frac{۳۰}{۵۵۵}$ و $\frac{۳۵۱۰}{۸۱۹۰}$ و $\frac{۱۲۲۳۶}{۹۴۸۲۹}$ و $\frac{۲۶۷۹۹۰}{۳۳۳۷۶۸}$ و $\frac{۸۳۲۵}{۱۶۸۴۸۰}$

۳ - این کسور را $\frac{۳۱۱}{۹۴۸۲۷}$ و $\frac{۲۴۳۶}{۵۶۲۱۶}$ و $\frac{۴۳۷۱۵}{۵۶۸۳۵}$ و $\frac{۵۶۷۹۴}{۱۸۴۳۴۵۲}$ و $\frac{۴۳۷۷۵}{۵۷۳۳۴۵}$

در تحویل کسور یک خرج

۱۰۴ - تعریف - تحویل دادن چند کسری یک خرج عبارت است از یافتن

چند کسره عادل آنها که همگی صاحب یک خرج باشند و لازم است که این

خرج مشترک کوچکتر عدد ممکن باشد

۱۰۵ - دستور العمل - در تحویل چند کسری یک خرج ضرب کنیم

در باب یاد حاصل ضرب سایر مخارج

مثال اول این دو کسر را $\frac{2}{3}$ و $\frac{5}{7}$ بیک مخارج مخویل کنیم

دو جمله اول را در ۷ ضرب میکنیم دو جمله دوم را در ۳ تا چنین شود

$$\frac{2 \times 7}{3 \times 7} \text{ و } \frac{5 \times 3}{7 \times 3}$$

$$\frac{14}{21} \text{ و } \frac{15}{21}$$

یا

این دو کسر معادل مذاباد کسر اول چونکه دو جمله هر کدام در یک عدد ضرب

شده و مخارج مشترکشان حاصل ضرب دو مخارج است

ثانیاً میخوانیم این سه کسر را بیک مخارج مخویل کنیم $\frac{2}{3}$ و $\frac{5}{7}$ و $\frac{1}{13}$

دو جمله اولی را ضرب میکنیم در حاصل ضرب دو مخارج دیگر 11×13 و همچنین

دو جمله کسر دوم را در $3 \times 11 \times 13$ و دو جمله سیم را در 3×11 تا چنین شود

$$\frac{2 \times 11 \times 13}{3 \times 11 \times 13} \text{ و } \frac{5 \times 3 \times 11}{3 \times 11 \times 13} \text{ و } \frac{1 \times 3 \times 11}{3 \times 11 \times 13}$$

$$\frac{145}{429}$$

$$\frac{156}{429}$$

$$\frac{286}{429}$$

یا

که معادلند با سه کسر مفروض و مخارجشان حاصل ضرب مخارج آنهاست

تغییر این دستور العمل نباید مجری شود جز آنوقت که مخارج کسور مفروضه

متساوی باشند و باید نسبت به هم دیگر و مثالهای مذکور را هر دو چنین

بود و اگر کسور را چنین باشند

$$\frac{2}{15} \text{ و } \frac{7}{9} \text{ و } \frac{13}{20} \text{ و } \frac{12}{18}$$

که بخوانیم بیک مخارج مخویل کنیم دستور العمل فوق مخارج مشترک چنین میشود

$$15 \times 9 \times 20 \times 18 = 48600$$

عدد است خیلی بزرگ و موافق دستور ذیل مخارج خیلی کوچکتر میشود

۱۵۰ - دستور العمل دوم - در مخویل کسور چند بیکدیگر

مخارج مشترکشان طلب میکنیم کوچکتر مضرب مشترک مخارج را و این

عدد را بترتیب بر مخارج کسور مفروضه قیمت میکنیم و هر خارج قیمت

ضرب میکنیم در دو جمله کسر نظایرش

مثال در این کسور غیر ممکن التحویل

$$\frac{2}{15} \text{ و } \frac{7}{9} \text{ و } \frac{13}{20} \text{ و } \frac{12}{18}$$

که میخوانیم بیک مخارج مخویل کنیم کوچکتر مضرب مشترک مخارج ۱۸۰ است

قیمت میکنیم آنرا بترتیب بر ۱۵ و ۹ و ۲۰ و ۱۸ موافق دستور ۱۵۰

و خارج قیمت را بترتیب اینهاست

$$13 \text{ و } 20 \text{ و } 9 \text{ و } 15$$

و چون دو جمله هر کسر را در خارج قیمت نظایرش ضرب کنیم چنین میشود

$$\frac{24}{180} \text{ و } \frac{140}{180} \text{ و } \frac{112}{180} \text{ و } \frac{120}{180}$$

که کسور مطلوبند

چرا که اولاً این کسور معادلند با کسور مفروضه مثلاً $\frac{24}{180} = \frac{2}{15}$ چونکه

در جمله $\frac{2}{5}$ ضرب شده است در عدد ۱۲ تا آن کسر بدست آید

ثانیاً - این کسور همه یک مخارج اند و آن کوچکتر مضرب مشترک ۱۸۰ است
چونکه هرگاه ضرب کنیم ۱۵ را در خارج قسمت ۱۸۰ بر ۱۵ که ۱۲ است باشد
باز ۱۸۰ عاید بشود

ثالثاً - بلاغته این مخارج مشترک کوچکتر مخیر حیثیت که ممکن باشد چرا که
نمی توان کسوری معادل کسور غیر ممکن التخویل بدست آورد جز در صورتیکه هر دو جمله
آنها را در عددی معین ضرب کنیم و بنا بر این اگر فرض کنیم که این کسور یک مخارج
تخویل شده اند این مخارج مشترک باید مضربی باشد از اعداد ۱۵ و ۹ و ۲۰ و
۱۸ و چون مخارج را کوچکتر مضرب مشترک این اعداد بگیریم همان کوچکتر مخارج
مشترک ممکن خواهد بود

مثال دوم فرض میکنیم کسور ذیل را بنحوی که یک مخارج تخویل کنیم

$$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{8} \text{ و } \frac{5}{12} \text{ و } \frac{3}{16}$$

محاسبه را بر مبنای ذیل قرار میدهم

$$\begin{aligned} & \left[\begin{array}{l} 1 = 2^3 \\ 12 = 2^2 \times 3 \\ 18 = 2 \times 3^2 \\ 20 = 2^2 \times 5 \\ 30 = 2 \times 3 \times 5 \end{array} \right] \text{ تجزیه عواملهای اول} \\ & \text{کوچکتر مضرب مشترک} = 2^3 \times 3^2 \times 5 = 360 \end{aligned}$$

و خارج قسمتها اینها باشند

$$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{8} \text{ و } \frac{5}{12} \text{ و } \frac{3}{16} \text{ و } \frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 360}{3 \times 360} = \frac{240}{360}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 360}{4 \times 360} = \frac{90}{360}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1 \times 360}{8 \times 360} = \frac{45}{360}$$

$$\frac{5}{12} = \frac{5 \times 360}{12 \times 360} = \frac{150}{360}$$

$$\frac{3}{16} = \frac{3 \times 360}{16 \times 360} = \frac{67.5}{360}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 360}{5 \times 360} = \frac{144}{360}$$

۱۰۶ - **تنبیه** - اگر مخارج بزرگتر کسور مفروض قابل قسمت باشد
بر هر یک از سایر مخارج تقسیم میکنیم و در جمله هر کسری را ضرب میکنیم در خارج
قسمتی که نظیر آن باشد

چونکه این مخارج بزرگتر در کسور کوچکتر مضرب مشترک جمیع مخارج است

$$\text{مثلاً در این کسور } \frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{8} \text{ و } \frac{5}{12} \text{ و } \frac{3}{16}$$

عدد ۱۲ کوچکتر مضرب مشترک است و خارج قسمتها اینها باشند

$$2 \text{ و } 3 \text{ و } 4 \text{ و } 6 \text{ و } 8}$$

و بنا بر این کسور مفروض چنین میشوند

$$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{8} \text{ و } \frac{5}{12} \text{ و } \frac{3}{16}$$

۱۰۸ - **مقایسه دو کسر به یکدیگر** - در اینجا دو کسر باید با یک
بیک مخارج تخویل نمود آن وقت هر کدام صورتش بزرگتر باشد مقدارش

امثله

مثلاً $\frac{3}{14}$ کو چکتر است از $\frac{7}{29}$ چرا که

$$\frac{3}{14} = \frac{3 \times 29}{14 \times 29} = \frac{87}{406}$$

$$\frac{7}{29} = \frac{7 \times 14}{29 \times 14} = \frac{98}{406}$$

در چنین موردی حساب بخرج نمودن پفانده است همین قدر کافی است که دو صورت را بعد یکدیگر بنویسیم

تنبیه - گاه میشود که این محاسبه مقدر پفانده باشد

مثلاً کسر $\frac{7}{11}$ بزرگتر است از $\frac{3}{15}$ چرا که عدد اجزایش بیشتر است و

خردش هم بزرگتر است و نیز در این دو کسر $\frac{12}{13}$ و $\frac{17}{18}$ اولی کو چکتر

$$\frac{17}{18} = \frac{17 \times 5}{18 \times 5} = \frac{85}{90}$$

چرا که و سابق گفته ایم که اگر عددی بر سر دو جمله کسر بنویسیم مقدارش میثابت

(۱۰۰)

امثله

۱- میخواهیم این کسور را یکت مخرج بخوبل کنیم

$$\frac{5}{7}, \frac{3}{13}, \frac{2}{5}, \frac{4}{11}$$

$$\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{2}{17}, \frac{3}{4}, \frac{2}{7}$$

$$\frac{3}{19}, \frac{4}{31}, \frac{5}{161}$$

$$\frac{5}{28}, \frac{13}{19}, \frac{15}{141}, \frac{17}{29}$$

امثله

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{5}{13}$$

۲- این کسور را یکت مخرج بخوبل کنیم

$$\frac{2}{33}, \frac{2}{11}, \frac{4}{15}, \frac{3}{5}$$

$$\frac{13}{2022}, \frac{11}{180}, \frac{7}{360}, \frac{13}{2022}$$

$$\frac{50}{1182}, \frac{4}{182}, \frac{2}{3}$$

$$\frac{5}{162}, \frac{1}{45}, \frac{7}{15}, \frac{3}{37}$$

$$\frac{17}{11}, \frac{5}{12}, \frac{12}{20}, \frac{3}{1}, \frac{2}{3}, \frac{4}{15}, \frac{17}{11}$$

$$\frac{11}{35}, \frac{2}{12}, \frac{5}{26}, \frac{2}{39}, \frac{3}{7}, \frac{9}{14}, \frac{11}{35}$$

۳- کسور مذکور را بترتیب معادل درشان مرتب سازید

فصل دوم اعمال در کسور جمع

۱۰۹- این عمل در مثال چنین موردی اتفاق می افتد که با چند طول داشته باشیم که یکی ثلث ذرع و دیگری ربع و غیره و بخوابیم بدون آنکه اندازه معلوم کنیم کسر ذری را که حاصل میشود اگر آن طولها را دنبال هم ترتیب دهیم
۱۱۰- دستور العمل - اول در جمع کسور که یک مخرج باشند کافیست صورتها را جمع کنیم و قسمت نماییم بر مخرج مشترک

مثال $\frac{2}{11} + \frac{3}{11} + \frac{4}{11} + \frac{5}{11} = \frac{14}{11} = 1 + \frac{3}{11}$
تأنیثا - اگر کسور یک مخرج نباشند باید اول بخوبی یک مخرج نمود
تا عود کنیم بحالت سابقه

مثال اول بخوابیم این سه کسر را جمع کنیم $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} + \frac{1}{2}$
چون آنها را یک مخرج خوب کنیم و بدلاست + مرتب نماییم چنین شود
مثال دوم جمع این چند کسر مطلوب است
 $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10} + \frac{3}{10} + \frac{5}{10} = \frac{12}{10} = 1 + \frac{2}{5}$

$\frac{5}{8} + \frac{13}{16} + \frac{19}{24} + \frac{7}{12}$
کوچکترین ضرب مشترک مخرج ۴۸ است و آنرا مخرج مشترک میکنیم

و کسرها چنین میشوند

$$\frac{26}{48} + \frac{39}{48} + \frac{31}{48} + \frac{39}{48} = \frac{135}{48}$$

و مجموع چنین است

$$\frac{135}{48} = 2 + \frac{39}{48} = 2 + \frac{13}{16}$$

۱۱۱- در جمع چند عدد کسری قاعده این است که اول کسور را جمع کنیم و آنرا رفع نماییم و آنچه احاد خارج شد بیفزاییم بر احاد مخرج مفروض
مثال اول - مطلوب جمع این چند عدد است

$$\frac{2}{11} + \frac{3}{11} + \frac{4}{11} + \frac{5}{11} = \frac{14}{11} = 1 + \frac{3}{11}$$

اول کسور را جمع می کنیم چنین میشود

$$\frac{2}{11} + \frac{3}{11} + \frac{4}{11} + \frac{5}{11} = \frac{14}{11} = 1 + \frac{3}{11}$$

پس $\frac{5}{11}$ را میبایستیم و اضافه میکنیم بر صحاح تا بشود ۲۵

پس جمع مطلوب اینست $25 + \frac{5}{11}$

مثال دوم - مطلوب است جمع این اعداد

$$\frac{3}{5} + \frac{11}{10} + \frac{6}{5} + \frac{7}{10} = \frac{26}{10} = 2 + \frac{3}{5}$$

کسور $\frac{2}{5} + \frac{7}{10} + \frac{1}{2} + \frac{1}{5}$ یک مخرج خوب کنیم و جمع میکنیم ناچنین شود

$$\frac{4}{20} + \frac{14}{20} + \frac{10}{20} + \frac{4}{20} = \frac{32}{20} = 1 + \frac{8}{5}$$

وبعد از نوشتن $\frac{15}{20}$ میفراییم ۲ را بر احادها جمع مطلوب چنین شود

۳۱ + $\frac{۹}{۸}$ ؛ ۳۱ + $\frac{۱۵}{۴}$
امثلة مشق در جمع کسور

۱- این کسور را با هم جمع کنید

$$\frac{۲}{۱۷} + \frac{۳}{۱۷} + \frac{۵}{۱۷}$$

$$\frac{۲}{۱۳} + \frac{۴}{۱۳} + \frac{۷}{۱۳} + \frac{۱۱}{۱۳}$$

۲- این کسور را جمع کنید

$$\frac{۲}{۳} + \frac{۲}{۳} + \frac{۲}{۳}$$

$$\frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{۵}$$

$$\frac{۳}{۳۱} + \frac{۱۱}{۳۰} + \frac{۲}{۳۷} + \frac{۵}{۱۳۳}$$

۳- دسته کسور ص ۱۲ و ص ۱۲۷ را جمع کنید

۴- کسور ذیل را جمع کنید

$$۱ + \frac{۱}{۱۰} + \frac{۴}{۱۰۰} + \frac{۴}{۱۰۰۰}$$

$$(۴ + \frac{۲}{۳}) + (۱ + \frac{۴}{۵}) + \frac{۴}{۱۰}$$

$$(۲ + \frac{۲}{۳}) + (۵ + \frac{۲}{۳}) + (۷ + \frac{۴}{۳})$$

$$(۵ + \frac{۴}{۳}) + (۷ + \frac{۲}{۵}) + (۱ + \frac{۳}{۱۱}) + (۱۴ + \frac{۱}{۱۱})$$

$$(۱۷ + \frac{۲}{۳}) + (۲۱۶ + \frac{۴}{۳}) + (۵۱۸ + \frac{۷}{۳}) + (۲۷ + \frac{۴}{۳})$$

$$(۵ + \frac{۲}{۳}) + (۲ + \frac{۵}{۱۱}) + (۴ + \frac{۱۲}{۱۱}) + (۱ + \frac{۳}{۱۱}) + (۳ + \frac{۲}{۱۱})$$

۵- تحقیق نمایند که

$$\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۱۶} + \frac{۱۴}{۱۸۸} = \frac{۲}{۲}$$

در تفریق

۱۱۲- این عمل در امثال چنین موردی اتفاق می افتد که دو طول داشته باشیم یکی مساوی بنصف ذراع و دیگر پنجس و مقصود آن باشد که بدون انداز زده گرفتن بازه بدست آوریم کسر ذری را که معادل آن دو طول باشد

۱۱۳- دستور العمل - اولاً در یافتن تفاوت دو کسری که یک مخرج باشند باید تفاوت دو صورت آنها را گرفت و قسمت کرد به مخرج مشترک مثال

$$\frac{۲}{۹} - \frac{۴}{۹} = \frac{۳}{۹} = \frac{۱}{۳}$$

ثانیاً - اگر دو کسری یک مخرج نباشند باید آنها را بخوبل بیک مخرج نمود تا وارد شوم بحالت مذکور مثال

$$\frac{۴}{۹} - \frac{۲}{۵} = \frac{۲۰}{۴۵} - \frac{۱۸}{۴۵} = \frac{۲}{۴۵}$$

۱۱- در یافتن تفاضل دو تعبیر کسری باید کسور را جدا تفریق نمود و صحاح را جدا مثال

$$۴ + \frac{۵}{۷} - (۲ + \frac{۳}{۷}) = (۴ - ۲) + (\frac{۵}{۷} - \frac{۳}{۷}) = ۲ + \frac{۲}{۷}$$

تنبیه - در این حالت اگر کسر مفروق بزرگتر باشد واحدی بر کسر مفروق عنه بیفزایند و از عدد صحیح آن واحدی بکاهند

مثال اول میخواهیم این تفاضل را بدست آوریم

$$\left(9 + \frac{5}{14}\right) - \left(4 + \frac{12}{14}\right)$$

چون $\frac{5}{14}$ کوچکتر است از $\frac{12}{14}$ چنین مینویسیم

$$9 + \frac{5}{14} = 8 + \frac{14}{14} + \frac{5}{14} = 8 + \frac{19}{14}$$

و تفاضل مساویست با

$$\left(8 + \frac{19}{14}\right) - \left(4 + \frac{12}{14}\right) = 4 + \frac{7}{14} = 4 + \frac{1}{2}$$

مثال دوم همان ترتیب این تفاضل را بدست میآوریم

$$\left(17 + \frac{2}{5}\right) - \left(12 + \frac{6}{5}\right) = \left(17 + \frac{14}{10}\right) - \left(12 + \frac{12}{10}\right)$$

و آنرا باین صورت مینویسیم

$$17 + \frac{14}{10} - \left(12 + \frac{12}{10}\right) = 5 + \frac{2}{10}$$

مثال نهم - میخواهیم این تفاضل را نیز بدست آوریم

$$24 - \left(17 + \frac{2}{13}\right)$$

$$\text{و آن مساویست با } \left(23 + \frac{13}{13}\right) - \left(17 + \frac{2}{13}\right) = 6 + \frac{11}{13}$$

امثله در تفریق کسور

$$1 - \text{تفریقهای ذیل را معمول داریم} \quad \frac{7}{15} - \frac{2}{15}$$

$$\frac{13}{19} - \frac{7}{19} - \frac{2}{19} \quad \text{و} \quad 1 - \frac{3}{11} - \frac{7}{11} \quad \text{و} \quad \frac{12}{16} - \frac{4}{16}$$

۲ - این چند تفریق را نیز بعمل آورید

$$\frac{7}{8} - \frac{4}{8} \quad \frac{5}{9} - \frac{7}{13}$$

$$\frac{2}{19} - \frac{2}{51} \quad \frac{7}{9} - \frac{2}{15}$$

$$\frac{4}{9} - \frac{3}{8} \quad \frac{7}{15} - \frac{8}{45}$$

۳ - تفریقهای ذیل را در اعداد کسری مجری دارید

$$\left(7 + \frac{5}{18}\right) - \left(4 + \frac{3}{8}\right)$$

$$\left(6 + \frac{5}{7}\right) - \left(2 + \frac{3}{7}\right)$$

$$\left(4 + \frac{3}{11}\right) - \left(2 + \frac{14}{33}\right)$$

$$\left(11 + \frac{9}{11}\right) - \left(5 + \frac{3}{14}\right)$$

$$2 - \frac{1}{6} + \frac{12}{13} - \frac{1}{9}$$

$$\left(9 + \frac{5}{14}\right) - \left(4 + \frac{12}{15}\right)$$

$$5 - \frac{1}{13} - \frac{4}{39} - \frac{1}{15}$$

$$\left(17 + \frac{2}{3}\right) - \left(12 + \frac{6}{5}\right)$$

$$7 + \frac{2}{15} - \frac{5}{21} - \frac{11}{45}$$

$$24 - \left(17 + \frac{2}{13}\right)$$

در ضرب

۱۱۵- تعریف - ضرب کسور باین معنی است که چون دو کسر بدست
مآید هندی یکی با هم مضروب و دیگری با هم مضروب فیه کسری بیکر بدست
آوریم که نالیش از مضروب بهمان اندازه باشد که مضروب فیله از واحد
تالیف شده

مثلا در ضرب $\frac{۲}{۳}$ در $\frac{۳}{۴}$ غرض یافتن کسریست که تالیف تشکیل از $\frac{۲}{۳}$
به منظور باشد که $\frac{۳}{۴}$ از واحد تشکیل شده پس باید ربع مضروب را سه
مرتبه گرفت

این تعریف شامل است تعریف ضرب عدد صحیح را و چون جاری کنیم در
ضرب $۴ \times \frac{۷}{۸}$ چنین گوئیم ضرب نمودن $\frac{۷}{۸}$ در ۴ یافتن عددی
که تالیف از $\frac{۷}{۸}$ مثل تالیف ۴ باشد از واحد و چون ۴ مؤلف است
از چهار مرتبه ۱ پس حاصل ضرب باید مساوی شود با ۴ مرتبه ۲

۱۱۶- حالت اول - در ضرب کسر در عدد صحیح صورت را در این
عدد صحیح ضرب میکنیم و حاصل را قسمت میکنیم بر مخرج آنرا قبل از جا
قسمت عاملهای مشترک در هر دو جمله را باید حذف نمود
مثلا میخواهیم $\frac{۳}{۵}$ را در ۴ ضرب کنیم حاصل اینست

$$\frac{۳ \times ۴}{۵} = \frac{۱۲}{۵}$$

چرا که سابق ۹۶ گفتیم که در ضرب صورت کسر در عددی همین عدد مرات
مقدار کسر بزرگتر میشود

تنبیه - اگر مخرج مضربی باشد از عدد صحیح باید از این عدد قسمت
مثال $\frac{۵}{۱۸} \times ۳ = \frac{۵}{۶}$

زیرا که در قسمت مخرج $\frac{۵}{۱۸}$ بر ۳ مقدار کسر ۳ مرتبه بزرگتر میشود ۹۷
۱۱۷- حالت دوم - در ضرب صحیحی در کسری باید این عدد را مضروب
در صورت و حاصل را قسمت نمود بر مخرج

مثلا ضرب ۸ در $\frac{۳}{۵}$ باین معنی است که باید حاصلی تشکیل نمود و تالیف
از ۸ بهمان طور که $\frac{۳}{۵}$ از واحد تالیف شده اما $\frac{۳}{۵}$ برابر است با سه
مرتبه خمس واحد پس حاصل ۳ مرتبه خمس ۸ است و چون خمس
 ۸ میباشد $\frac{۲۴}{۵}$ به ضرب این نتیجه در ۳ حاصل مطلوب بدست میآید

$$\frac{۸ \times ۳}{۵} = \frac{۲۴}{۵} = ۴ + \frac{۴}{۵}$$

و مثال دیگر اول $۹۰ \times \frac{۴}{۱۵} = \frac{۹۰ \times ۴}{۱۵} = ۶ \times ۴ = ۲۴$

$$\frac{۲۹ \times ۳}{۴} = \frac{۸۷}{۴} = ۲۱ + \frac{۳}{۴}$$

۱۱۸- حالت سیم - در ضرب دو کسر باید دیگر باید حاصل دو

صورت را قسمت نمود بر حاصل ضرب دو مخرج آنها

مثلا در ضرب $\frac{۳}{۵}$ در $\frac{۴}{۳}$ باید سه هفتم مضروب را گرفت و هفتم مضروب

۹۶ این است $\frac{۴}{۵ \times ۷}$
و سه هفتم آن سه مرتبه بزرگتر میشود یعنی

$$\frac{۴ \times ۳}{۵ \times ۷} = \frac{۱۲}{۳۵}$$

تنبیه ۱ - این قاعده اخیر مثل است بر دو قاعده سابقه بنا بر
عالمهای صحاح و کسری فرض کنیم که مخارج آنها واحد باشد مثل

$$\frac{۴}{۹} \times ۷ = \frac{۴}{۹} \times \frac{۲}{۲} = \frac{۵۴}{۹} = ۶ + \frac{۲}{۹}$$

تنبیه ۲ - اگر عالمها اعداد کسری باشند باید آنها را بشکل
کسوفت و قاعده مذکوره را جاری ساخت

$$\text{مثلا در این ضرب } (۷ + \frac{۲}{۹}) \times (۳ + \frac{۴}{۵})$$

$$\frac{۲۳}{۹} \times \frac{۱۹}{۵}$$

$$\frac{۲۳ \times ۱۹}{۹ \times ۵} = \frac{۴۳۷}{۴۵} = ۹ + \frac{۲۷}{۵}$$

تنبیه ۳ - چون ضرب فیه کسر شد حاصل باید که چکتر از مضروب
شود چرا که از مضروب کسری بگیریم که در مضروب فیه نموده شده
چنانچه حاصل $۱۳ \times \frac{۵}{۲}$ معادل است با ۱۰ چرا که باید گرفت ۵ مرتبه
سپس ۱۳ را

۱۱۹ - قریف - کسر مضارب عبارت است از حاصل ضرب چند
مثلا دو ثلث از چهار خمس از سه باین معنی است $\frac{۲}{۳} \times \frac{۳}{۵} \times \frac{۲}{۳}$

معلوم شد که در کسر مضارب باید حاصل ضرب صورتها را گرفت و قیمت
نمود بر حاصل ضرب مخارج و قبل از اجراء عمل باید عالمهای مشترک را از
جمله کسر ساقط نمود

$$\frac{۲}{۳} \times \frac{۴}{۵} \times \frac{۳}{۷} \times \frac{۱۳}{۱۶} \times \frac{۷}{۱۲} = \frac{۲ \times ۴ \times ۳ \times ۱۳ \times ۷}{۳ \times ۵ \times ۷ \times ۱۶ \times ۱۲}$$

چون که حاصل ضرب $\frac{۲}{۳}$ در $\frac{۳}{۷}$ مساویست با $\frac{۲ \times ۳}{۳ \times ۷}$ و چون این تفریق را

$$\text{در } \frac{۲}{۳} \text{ ضرب کنیم چنین میشود } \frac{۲ \times ۴ \times ۱۳}{۳ \times ۵ \times ۷} \text{ و کذا ایا بعد}$$

محاسبات مذکور خیلی مختصر میشود باینکه عالمهای ۲ ۳ ۴ و ۷ و ۱۲ را
که در دو جمله مشترکند حذف کنیم و آنوقت چنین شود

$$\frac{۱۳}{۵ \times ۲ \times ۱۲} = \frac{۱۳}{۱۲۰}$$

مثالهای دیگر - اول میخا اهییم این حاصل را بدست آوریم

$$(۲ + \frac{۲}{۳}) \times (۲ + \frac{۵}{۱۲}) \times \frac{۳}{۴} \times \frac{۲۱}{۱۹} \times \frac{۱۹}{۲۹}$$

$$\frac{۱۱}{۴} \times \frac{۲۹}{۱۲} \times \frac{۳}{۱۲} \times \frac{۲۱}{۱۹} \times \frac{۱۹}{۲۹}$$

$$\frac{۱۱ \times ۲۹ \times ۳ \times ۲۱ \times ۱۹}{۴ \times ۱۲ \times ۱۲ \times ۱۹ \times ۲۹}$$

و چون عالمهای مشترک ۳ ۷ و ۲۹ را بیندازیم چنین شود

$$\frac{۱۱ \times ۳ \times ۱۹}{۴ \times ۴ \times ۲} = \frac{۶۲۷}{۳۲} = ۱۹ + \frac{۱۹}{۳۲}$$

ثانیا - میخا اهییم $\frac{۲}{۳}$ از $\frac{۱۵}{۱۶}$ از $\frac{۱۰}{۱۲}$ از $\frac{۴}{۵}$ را معلوم کنیم حساب

این کسور مضارب منجر میشود به اجرای این ضرب $\frac{۴}{۵} \times \frac{۱۵}{۱۶} \times \frac{۱۰}{۱۲} \times \frac{۲}{۳}$

$$\frac{۴۹ \times ۴ \times ۱۵ \times ۴ \times ۲}{۷ \times ۱۴ \times ۵ \times ۳}$$

که مساویست با

و قبل از اجزای عمل باید عاملهای مشترک در دو جمله را انداخت مثل ۷ و ۱۴

$$\frac{۲ \times ۲}{۱} = ۴$$

و ۴ و ۵ و ۳ نمایان صورت مختصر داید

۱۳۵ - اینجا ملقت شوید فائده توسعه معنی کلمه حاصل ضرب را که

در ۱۱۵ ذکر نمودیم

مشق اینجا بهیچ معلوم کنیم قیمت قاشی را که ذریع از قرانی از رو قیمت

و دوزع حاصل میشود باینکه ۶ را در ۲ ضرب کنیم و قیمت ثلث ذریع باینکه

۶ را بر ۳ قسمت کنیم و قیمت $\frac{۲}{۳}$ ذریع باینکه ۶ را قیمت کنیم بر ۳

و خارج قیمت را دو مرتبه بیکدیگر کنیم

پس بحسب مقتضای خصوصه مطلوبات اینجا باید گاه ضرب کرد و گاه هر دو را

یکدیگر و نمیتوان دستور مختصری بدست داد برای حل مسائلی که بصورت پیچیده

آنها خلاف اگر نصف از ضرب ۱۲ در $\frac{۲}{۳}$ محاسبه باشد که نتیجه اش دو

ثلث ۱۲ باشد یک دستور را که قیمت در حل جمیع امثله مذکوره است

اینست که باید نصف داریکی از آنها را در (اینجا قیمت یک ذریع قاشی) ضرب نمود

در عدد این آحاد خواه این عدد صحیح باشد کسری

امثله در ضرب کسور

اقل ضربهای ذیل را محسری داید

$$۲ \times \frac{۲}{۴} \text{ و } \frac{۲}{۴} \times \frac{۴}{۵} \text{ و } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵}$$

$$۵ \times \frac{۲}{۴} \text{ و } \frac{۲}{۴} \times \frac{۴}{۵} \text{ و } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵}$$

$$۴ \times \frac{۲}{۴} \text{ و } \frac{۲}{۴} \times \frac{۴}{۵} \text{ و } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵}$$

$$۹ \times \frac{۲}{۴} \text{ و } \frac{۲}{۴} \times \frac{۴}{۵} \text{ و } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵}$$

$$۱۳ \times \frac{۲}{۴} \text{ و } \frac{۲}{۴} \times \frac{۴}{۵} \text{ و } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵}$$

۲ - ضرب عدد کسری ذیل را بعمل آورید

$$\frac{۴۳}{۴۴} \times \frac{۳۵۸}{۷۲۹} \text{ و } \frac{۲۳۱}{۳۵۵} \times \frac{۲۵}{۲۷} \text{ و } \frac{۲}{۴۴} \times \frac{۳۵۸}{۷۲۹}$$

$$(۲ + \frac{۴}{۵}) \times (۳ + \frac{۴}{۵}), (۱ + \frac{۴}{۵}) \times \frac{۴}{۵}, (۱۲ + \frac{۴}{۵}) \times (۷ + \frac{۴}{۵})$$

$$(۲ + \frac{۴}{۵}) \times (۳ + \frac{۴}{۵}), (۱۲ + \frac{۴}{۵}) \times (۱۹ + \frac{۴}{۵}), (۱۹ + \frac{۴}{۵}) \times (۱ + \frac{۴}{۵})$$

$$(۳ + \frac{۴}{۵}) \times (۲ + \frac{۴}{۵}), (۱۱ + \frac{۴}{۵}) \times (۱۲ + \frac{۴}{۵})$$

$$۳ - \text{بگیرید } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳}$$

$$۴ - \text{معلوم کنید } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳} \text{ و } \frac{۲}{۳} \text{ از } \frac{۲}{۳}$$

$$۵ - \text{باینکه محاسبه بیفائده متخل شوید این دو عمل را محسری داید}$$

$$\frac{۱}{۱۲} \times \frac{۱۳}{۱۴} \times \frac{۱۳}{۱۴} \times \frac{۱۳}{۱۴} \times ۱۵$$

$$\frac{۲۸}{۵۹} \times \frac{۳۸}{۷} \times \frac{۲۴۱}{۱۹}$$

$$۶ - \text{این که سر را مرتب کنید و بعد مکتب } \frac{۱۵۸}{۷۵۱} \text{ و } \frac{۱۴۵}{۱۴۱} \text{ و } \frac{۳۵۵}{۱۱۳}$$

۷ - شخصی یکدستگاه کتاب چاپ را فروخت بکتابفروشی بمبلیغ

۹۷۵ فران و خمس مبلغ باو بخشید پس نقد چه مبلغ عاید آن شخص شد
۸ - هرگاه ۱۳ نفر شاکر در طبقه اطافی بفرزایم عدد اول شاکر و یکی
آن اطافی بقدر بکریع افزوده میشوند پس عدد آن شاکر و آن اول
چند نفر بوده است

۹ - مرد بالغ در هر دقیقه قریب ۱۷ نفس میکشد و در هر نفسی $\frac{5}{7}$ لیتر
هوا وارد ریه او میشود پس در ۲۴ ساعت یکشنبه روز چه قدر هوا وارد
بدن او می شود

۱۰ - پول ۵ فرنگی نقره $\frac{9}{10}$ و زرش نقره خالص است $\frac{1}{10}$ پس
پس در ۱۲۲۵ فرنگ چند گرم نقره خالص است و چند گرم مس بماند
می دانیم وزن پول ۵ فرنگی ۲۵ گرم است

۱۱ - در وگری رسمی مزرعه که یکت کنار کندم باشد دو عمده و ثلث
لازم دارد پس صحاحی که ۴ بکنار د $\frac{1}{6}$ باشد دیگر و چند نفر در وگر لازم
۱۲ - بطور وسط در هر یکتا زمین که ده هزار متر مربع باشد ۲۵۵ کبوتر

سبب زنبی عاید میشود و هر کبوتری ۸۰ کیلو گرم وزن دارد و سبب
حاصل آن $\frac{2}{3}$ کسر نموده پس ازین روی صحاحی که ۳ بکنار د $\frac{1}{3}$ زراعت
سبب زنبی آن باشد چه قدر وزن عاید میسر آید

۱۳ - اراجه را الت قدم پیمانی است که عدد گردش هر خش را در هر روز

مقتبی میگردد و از روی آن الت اراجه ۷۸۴۰ دور پیورده و محیط چرخ
 $\frac{1}{2}$ است پس چند ذرع پیورده است
۱۴ - شخصی مناعی فروخت مبلغ ۲۴۷۵ فران و از قرار صد
تقع برده پس بچه مبلغ خریداری نمود

در قسمت

تقریبی قسمت کسور همان است که در قسمت اعداد صحیح ذکر نموده ایم
۱۳۱ - حالت اول - در قسمت کسر عدد صحیح باید خارج از اول
عدد ضرب نمود

مثلاً در قسمت $\frac{5}{3}$ بر ۳ خارج قسمت اینست $\frac{5}{7 \times 3} = \frac{5}{21}$
چرا که در ۳ ذکر نمودیم که چون ضرب کنیم خارج کسر را در ۳ مقدار
آن کسر سه مرتبه کوچکتر میشود

تنبیه - میتوان نیز صورت را بر عدد صحیح قسمت نمود اگر ممکن شود است
مثال $\frac{2}{3} = 3 : \frac{2}{3}$

۱۳۲ - حالت دوم - در قسمت عددی بر کسر باید این عمل را
ضرب نمود در کسر مقسوم علیه که معکوس شده باشد

اولاً - در قسمت ۵ بر $\frac{2}{3}$ میگوییم خارج قسمت این است $5 \times \frac{3}{2}$
چرا که باید عددی یافت که چون ضرب شود در $\frac{2}{3}$ حاصل کند ۵ را پس ۵

بقدر $\frac{۲}{۳}$ خارج قسمت مطلوب است و ثلث خارج قسمت ۲ مرتبه
کوچکتر است یعنی $\frac{۲}{۳}$ و ۳ ثلث آن یعنی خود خارج قسمت سه دفعه بزرگتر
میشود یعنی $\frac{۵ \times ۳}{۳}$

ثانیا - میخواهیم $\frac{۲}{۱۱}$ را بر $\frac{۲}{۳}$ قسمت کنیم خارج قسمت اینست $\frac{۲}{۱۱} \times \frac{۳}{۲}$
چون دلیل فوق را کمرا کنیم می بینیم که $\frac{۲}{۱۱}$ بقدر $\frac{۳}{۱۱}$ خارج قسمت است بنابراین
 $\frac{۱}{۱۱}$ خارج قسمت این است $\frac{۱}{۱۱ \times ۳}$
و $\frac{۲}{۱۱}$ خارج قسمت یعنی تمام خارج قسمت معادل میشود با

$$\frac{۹ \times ۲۲}{۱۱ \times ۳}$$

و چون عاملهای مشترک در دو جمله ۱۱ و ۳ را بیداریم مختصر میشود و خارج
مطلوب چنین میشود

$$۳ \times ۲ = ۶$$

تفسیر ۱ - چون عدد را بر کسر قسمت کنیم خارج قسمت بزرگتر از مقسوم
چرا که تحصیل مقسوم با اینست که از خارج قسمت کسری جدا کنیم که در مقسوم
نموده شده

تفسیر ۲ - در قسمت دو عدد کسری باید مقسوم و مقسوم علیه

به شکل کسر درآورد و قاعده مذکور را جاری ساخت

$$\text{مثلا در قسمت} \quad (۷ + \frac{۲}{۳}) : (۵ + \frac{۴}{۹})$$

این تشکیل درآید
و خارج قسمت مطلوب چنین شود

$$\frac{۲۳ \times ۹}{۳ \times ۴۹} = \frac{۲۳ \times ۳}{۴۹} = \frac{۶۹}{۴۹} = ۱ + \frac{۲۰}{۴۹}$$

۱۲۳ - احکامی که در ۴۰ و ۴۲ و ۴۳ و ۴۴ و ۴۵ در باب ضرب
ضرب قسمت اعداد صحیح ذکر نموده ایم بکسو نیز نقل گیرید مثلاً تا میبینیم
که مقدار حاصل ضرب چند کسر تغییر نمیکند بر تبدیل مکان عاملها
چنانچه $\frac{۲}{۱۱} \times \frac{۳}{۳} \times \frac{۴}{۴} = \frac{۴}{۴} \times \frac{۳}{۳} \times \frac{۲}{۱۱} \times \frac{۴}{۴}$ (۱)

امثله چند در قسمت کسور

۱ - قسمتهای ذیل را که در آنها مقسوم علیه با همه اعداد صحیح ادا بعمل آید

$$\begin{array}{lll} \frac{۲}{۷} : ۴ & \frac{۱۲}{۱۶} : ۳ & \frac{۱۴}{۱۹} : ۲۱ \\ \frac{۳}{۴} : ۱۱ & \frac{۲۶}{۳۵} : ۱۳ & \frac{۲۷}{۳۱} : ۳۶ \\ \frac{۷}{۱۲} : ۱ & \frac{۹۱}{۱۵۷} : ۹ & \frac{۴۹}{۶۲} : ۳۵ \end{array}$$

۲ - قسمتهای ذیل را بعمل آورید

$$\begin{array}{lll} ۴ : \frac{۵}{۸} & ۲ : \frac{۳}{۴} & ۱۴ : \frac{۳}{۸} \\ ۷ : \frac{۴}{۱۳} & ۲ : \frac{۴}{۹} & ۱۳۴ : \frac{۳۶}{۱۳۵} \\ ۹ : \frac{۱۴}{۳۱} & ۱۴ : \frac{۳}{۱۴} & ۳۶۰ : \frac{۱۴۰}{۱۵۱} \\ ۱۳ : \frac{۳۹}{۵۱۷} & ۱ : \frac{۴}{۱۱} & ۲۳۰ : \frac{۳۶۰}{۳۶۱} \end{array}$$

۳- قسیمات ذیل را مجری دارید

$\frac{3}{4} : \frac{5}{6}$	$\frac{4}{5} : \frac{5}{11}$	$\frac{9}{217} : \frac{3}{27}$
$\frac{5}{6} : \frac{3}{8}$	$\frac{5}{13} : \frac{20}{39}$	$\frac{12}{113} : \frac{29}{239}$
$\frac{9}{17} : \frac{33}{34}$	$\frac{7}{17} : \frac{49}{34}$	$\frac{56}{925} : \frac{616}{925}$
$\frac{16}{27} : \frac{64}{81}$	$\frac{11}{23} : \frac{55}{46}$	$\frac{2979}{1023} : \frac{829}{128}$
$\frac{2813}{5071} : \frac{601}{11}$	$\frac{687}{151} : \frac{907}{151}$	$\frac{41}{22} : \frac{63}{11}$

۴- خارج قسیمات ذیل را معلوم کنید

$(2 + \frac{3}{4}) : (3 + \frac{4}{5})$	$(17 + \frac{5}{6}) : (3 + \frac{5}{8})$
$(12 + \frac{5}{6}) : (7 + \frac{4}{5})$	$(4 + \frac{5}{6}) : (21 + \frac{4}{5})$
$(22 + \frac{3}{4}) : (3 + \frac{4}{5})$	$(12 + \frac{1}{9}) : (10 + \frac{5}{6})$
$(3 + \frac{4}{11}) : (2 + \frac{5}{6})$	$(9 + \frac{3}{18}) : (7 + \frac{2}{11})$
$(87 + \frac{294}{113}) : (11 + \frac{4}{5})$	$(107 + \frac{133}{13}) : (13 + \frac{3}{17})$

۵- مقدار بر ذیل را حساب کنید و ملاحظه فرمائید

$\frac{(\frac{4}{5})^2 - (\frac{2}{15})^2}{\frac{1}{5} - \frac{2}{15}}$	$\frac{(\frac{4}{11})^2 - (\frac{3}{11})^2}{\frac{4}{11} - \frac{3}{11}}$
$\frac{1}{4} \times \frac{4}{9} \times 3 : \frac{4}{11} \times \frac{4}{9} \times 6$	
$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$	$\frac{11}{11} \times \frac{1}{2} - \frac{11}{11} \times \frac{1}{3}$
$1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$	$\frac{11}{11} \times \frac{1}{2} - \frac{11}{11} \times \frac{1}{3}$

۶- میخایم نوب قماش را که ۲۴ ذرع باشد بقطعات $\frac{3}{4}$ ذرع باره کنیم
پارچه میشود

۷- تاجری ۵۰۰ ساعی را بمبلغ ۲۰۰۰ فران فروخت و $\frac{3}{4}$ مبلغ خریده
منفعت برد پس بچه قیمت خریده است

۸- مرزعه مقدار ۱۴۰۰ کیل در گندم با حاصل واپس در صورتیکه
یک جریب از همان زمین بهمان کیفیت کشت شده باشد و ۳۸۰ کیل
گندم داده باشد وسعت مرزعه اول چند جریب خواهد بود

۹- دو قطعه مرزعه خریدیم بمبلغ ۸۱۵۰۰ فران و قیمت اولی
دویم است پس هر یک از این دو مرزعه را چه بمبلغ قیمت است

۱۰- علانی مقدار ۲۷۸ کیل گندم خرید و وقت تحویل گرفتن دریافت کرد
بعضی از آن معیوب و خراب و آنده پس بمبلغ $\frac{1}{4}$ از قیمت قرار داد اول
مردود و آنوقت بمبلغ ۱۱۱۳ فران کمتر داد پس قیمت هر کیلی گندم چقدر
بود

۱۱- شخصی در فروش زمین بمبلغ ۲۲۵ فران فایده برد و حساب کرد
از قرار صد $\frac{1}{4}$ قیمت خرید عاید او شده پس زمین بچه قیمت خریده و بچه قیمت

۱۲- چرخ ارابه را محیط $\frac{5}{4}$ ذرع است و مقدار ۳۸۰۰۰ ذرع راه
پیوده پس چند دور آن چرخ گردیده است

مسائل چند در چهار عمل حساب

- ۱- عمده ۹ ذرع کار برادر ۴ روز تمام کرد و عمده دیگر $\frac{1}{15}$ را در ۷ روز و عمده سیم $\frac{2}{11}$ را در ۴ روز و $\frac{1}{13}$ و عمده چهارم $\frac{1}{13}$ ذرع را در ۵ روز و $\frac{1}{14}$ مطلوب این است که این چهار عمده با اتفاق در ۳ روز چند ذرع از آن کار را تمام می کنند
- ۲- چشمه ۳۵ کر آب در ظرف ۴ ساعت و او چشمه دیگر ۵۷ کر در ۷ ساعت و چشمه سیم ۸۴ کر $\frac{3}{4}$ در ۱۱ ساعت و چشمه چهارم ۷۷ کر $\frac{3}{4}$ در ۶ ساعت و حال این چهار چشمه را یک مرتبه وارد سطحی نمودیم که ۲۱۷۰ گریبایش است پس در چند ساعت آنجا را پر می کنند
- ۳- شخصی میخواست که در یک سال بردارد و داده کشی ۳۰ روز قرار داد تمام کند و داده کش دیگر در ۲۸ روز داده کش سیم در ۲۴ روز ما هر سه را با هم شتر و شتر یک در این کار نمودیم پس در چند روز با اتفاق تمام می کنند
- ۴- شخصی داخل بازی شد و در دست فل $\frac{2}{5}$ پولش را باخت و در دست دوم بقدر نصف آنچه بعد از باخت باقی مانده بود برد و او ۳۰ قران داشت پس قبل از بازی چند قران داشت

- ۵- آب بنار را خوشه سیم به نوبه خالی کنیم اولی در یک ساعت $\frac{1}{15}$ آری خالی میکند و دومی در سه ساعت $\frac{1}{11}$ و سیمی در ۵ ساعت پس اگر هر سه با هم کار کنند در چه مدت آب بنار خالی میشود
- ۶- عددی پیدا کنند که چون $\frac{3}{4}$ اش و $\frac{2}{5}$ اش را بر سه برابر کنیم میشود ۱۴۳۱ قران
- ۷- عددی پیدا کنند که نصفش و $\frac{2}{3}$ اش و $\frac{3}{4}$ اش بشود ۱۳۸
- ۸- عددی پیدا کنند که چون $\frac{5}{11}$ اش را بران بفرایم بشود ۲۷۲
- ۹- چه عددی است که چون ۱۴ بران بفرایم حاصل میشود برابر $\frac{2}{3}$ آن مقدار
- ۱۰- توپ قماشی خسریدیم از قرار هر ۵ ذرع ۷ قران و فروختیم آنرا از قرار هر ۱۱ ذرع ۱۴ قران و ۲ قران مانده کرد پس آن توپ چند ذرع بوده
- ۱۱- مبلغ ۵۲۰ قران را سه قسمت نمایند که اولی بشود $\frac{1}{4}$ دومی و سیمی بشود مضاعف دومی

$$x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}x = 520$$

$$100 + 140 + 280 = 520$$
- ۱۲- پدر دپیری کودی بر میدارد که با اتفاق در ۱۵ روز تمام میشود و بعد از آنکه ۵ روز با اتفاق مشغول شدند پسر ششانی در ۳۰ روز کار را تمام کرد و میخواستیم بدانیم که اگر از ابتدا جدا جدا بجا می آمد آن کودی را برود

بر که نام چپند روز طول میکشد

۱۳- کوی افنجی که از بلند ی بر زمین افتد هر نوبت بقدر $\frac{2}{5}$ ارتفاع
اولی که افتاده بکجک نموده بند میشود و بعد از سه دفعه منکج بقدر $\frac{2}{4}$
سایتمتر بلند شد پس ارتفاعی که دفعه اول فرود افتد و چند ساینتمتر بوده
۱۴- کرک درود آسنی در مملکت از قرار ۱۰۰ ششس بوده است پس
تخفیف دادند و قدر در دوصنف افزود اما عایدی کرک مقدار ثلث اول
شد پس چند قران بوده حساب کنید

۱۵- شخصی بقدر دو ساعت مجال تفریح دارد پس در بجان کر که راه
قرین شست که ساعتی دوازده هزار ذرع (۲ فرسخ) راه میرد و پنجم
پایانم که در چند هزار ذری از نقطه مبداء حرکت باید پیاپی شود و برگردد تا سر عت
معمود بمنزل رسد بنا بر آنکه هر ساعت چهار هزار ذرع تواند پیاپی راه پیروز
ع- مقدار سر که خمی ۲۲۸ پیمان است و در ۲۹۴ بغلی رخنه کند که بعضی
 $\frac{5}{6}$ پیمان مسکرت و بعضی $\frac{1}{6}$ آن پیمان را پس از هر نوع بغلی چند

عرد بوده

۱۷- حمزه بقدر ۲۱۰ جام سر که داشت ۴۵ جام در آوردند و همین قدر
آب بجای آن رخنه و باز ۴۵ جام برداشتند و آب بجای آن رخنه
و دفعه سیم نیز چنین کردند و پنجم بدانیم که حالا آن حمزه چپند جام

سر که وارد و چپند جام آب

۱۸- سال شمسی جلای مریک است از ۵۳ شهباز روز و ربعی
و ماه جلای از ۲۹ شهباز روز و $\frac{499}{900}$ پس معلوم کنید اقل مدت
یکدوره را که بحسب سال شمسی و ماه جلای عدد صحیح و یابری کسر
۱۹- دو عقربه ساعتی وقت غروب سر دست است در چه ساعت با هم
ملاقات میکنند

۲۰- ساعتی سه عقربه در محور وارد ساعت شمار و دقیقه شمار و ثانیه شمار
و وقت غروب هر سه سر دست اند پس در چه ساعت انطباق واقع میشود
اولا دو عقربه ساعت شمار و ثانیه شمار و ثانیا دقیقه شمار و ثانیه شمار
و ثانیاً هر سه با هم دیگر

فصل سیم در کسوات

۱۲۴- اجزای اعشار واحد - در معلوم کردن اندازه مسلفی
پول تومان که اسکناس است اول آنچه در قه صد تومان و دارد مثلاً
جدد میگویند و بعد ورقه های ده تومانی و بانی را و بعد ورقه های یک تومانی
را پس اگر ۳ ورقه ۱۰۰ تومانی شد و ۷ ورقه ده تومانی و ۸ ورقه
یک تومانی گویند آن مبلغ ۳۷۸ تومان است

بکند و معلوم کردن مبلغی کمتر از تومان طلب میکنیم عدد ده بیک نامی توانا
که قران باشد فرض کنیم عدد ده در باقی عم عدد صد تومان که صد و بیست
باشد پس گوئیم که مبلغ عم عدد صد تومان شد

و چون ماخذ و پایه شمار ۱۰ است تقسیم واحد به دهم و صد هم مطبوع
از قسمت بیست و سبع است پس در هر قسم جنس و مقداری واحد را
بر ۱۰ جز و مساوی قسمت نموده دهم گویند و هر دهم را بر ده جز و که صد گویند چرا که
یک واحد صد عدد از آن اجزا را شامل است و هر صد را بر ۱۰ جز و مساوی
که هزارم گویند چرا که واحد هزار جز و انداز شاملست و بکند

پس اجزای اعشار واحد را کسود $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{100}$ و $\frac{1}{1000}$ گویند که هر کدام
ده مرتبه کوچکتر از قبل خویش است

تنبیه - آحاد و ارباب مختلفه و اجزای اعشار واحد را شش بیست
تشکیل شود که هر جمله بموده ده مرتبه کوچکتر از جمله بلا فضل یا قبل خود باشد

عشرات الف $\frac{1}{10}$ عشر (دهم)

الف صد $\frac{1}{100}$

مات هزارم $\frac{1}{1000}$

عشرات ده هزارم $\frac{1}{10000}$

این قانون تشکیل خیلی ساده را فائده بزرگی است آنوقت که مقصود

اندازه گرفتن مقداری باشد و تغییر نتیجه آن پیمایش است که رفتار ما بر
یک نتایج باشد هر قدر بشود آن مقدار پست تر از واحد یا بزرگتر روش
و دستور کلی است

۱۲۵ - کسوا عشر - در اندازه گرفتن کسر واحد اول طلب میکنیم
که المقدار چند دهم را شامل است و بعد چند صد هم در باقی است و بعد چند
هزارم در باقی جدید است و که آنرا که بر سیم بانی صفر یا غیر معنی بهی
و آنوقت مقدار معلوم تغییر شده است بجمع اجزای اعشاری واحد و مقصود
از هر مرتبه ۹ خرواست

مثال - طولی اندازه گرفته شد ۲ دهم متر و ۵ صد متر و ۷ هزارم متر
گوئیم شامل میلی متر است برابر این مجموع

$$200 + 50 + 7 = 257$$

و یا آنکه طول مساویست با ۲۵۷ هزارم متر و ۲۵۷ هزارم را که گفته شد
و از این طریق کسوا عشر جمع اجزای اعشاری واحد است

۱۲۶ - در عدد اعشار - در اندازه گرفتن طول پست تر از ۱۰۰ متر

آنرا بزرگتر از یک متر اول معلوم میکنیم عدد عشرات متری را که در آن میکنیم

و بعد عدد متری را که در باقی میکنیم و با جمله پست تر فوق معلوم میکنیم کسر

مترهای باقی را و از این قرار مثلاً پست متر و ۷۸ متر و ۲۳۵ میلی

و این عدد ۷ متر و ۲۳۵ میلی متر اعداد اعشاری گوئیم
و از این قرار عدد اعشار جمع عدد صحیح است و کسری اعشار
تنبیه - کسر اعشار را میتوان عدد اعشاری پنداشت که جزو محیش
صفر باشد و لهذا من بعد بدون اعتبار هر مقدار اعشار را با عدد اعشار
گوئیم هم از آنکه بزرگتر از واحد باشد یا کوچکتر

۱۲۷ - قضیه ۱ - چون معادله اصلیه شمار کتبی دارد
باجزای اعشاری واحد مختلف دهیم میتوان اعداد اعشار را با مثل اعداد
صحیح نوشت

دلیل - در کیفیت اگر آن معادله را عموماً و هم که هر رقم واقع در
ببین رقم دیگر رتبه اش ده مرتبه پست تر از آن رقم باشد (یعنی منظر اعدادی
باشد ده مرتبه کوچکتر) می باشد است که رقم واقع در بین اعداد نمانده ده هم آ
در رقم واقع در بین رقم دهم نمانده صدم است و بعد از پس چیزی
باقی نماند غیر نیز میان صحیح از غیر اعداد را لهذا ما بین رقم اعداد و رقم دهم
فاصله بقدر جای یک رقم حرم قرار میدهند و ضمه آنجا مینویسند
باسم ممیز

مثال اول - در نوشتن ۳ واحد و ۵ دهم رقم ۳ را مینویسیم
و بعد ممیز و در بین آن رقم ۵ را با این شکل ۳٫۵

دوم عدد ۷ واحد ۲ و هسم ۵ صدم چنین نوشته میشود
۲٫۲۵

نیز که ۲ نمیزد مکنه آحادی را که ده مرتبه کوچکتر است از رقم ۷ و رقم ۵
آحادی را که صد مرتبه کوچکتر باشد

۳ - کسر ۳۲۵۶ ده هزارم چنین نوشته میشود

۰٫۳۲۵۶

چرا که جزو صحیح ندارد پس بجای آن میگذاریم و بعد ممیز را در
ایکسر شش است با جزای ذیل

۳۰۰۰	ده هزارم	۳	دهم
۲۰۰	۱۰ هزارم	۲	صدم
۵۰	۱۰۰ هزارم	۵	هزارم
۶	۱۰۰۰ هزارم		

پس رقم ۳ باید بعد از ممیز رتبه اول گیرد و در رقم ۲ رتبه دوم و ۵ پنجم
و ۶ چهارم مرتبه را

بنابر این هر وقت در عدد اعشاری جزو صحیح مفقود باشد باید با
صفری بجای آن قرار داد

۴ - عدد ۷ با ۲۵۵ هزارم چنین نوشته میشود

۰٫۲۵۵

نیز اگر در ۲۵۶ هزارم ۲ و ۵ صدم و ۶ هزارم
و بنا بر این هر وقت جزوی یا اجزای اعشار مفقود باشد باید صفرها
بجای آنها گذاشت

۵ - عدد ۸ با ۵۱ ده هزارم چنین نوشته میشود

۱۰۰۵۱

تنبیه ۱ - باید بخاطر آورد که رقم هزارم در مرتبه سیم بعد از ممیز واقع
میشود و رقم هزارم در مرتبه ششم و رقم هزارم در مرتبه نهم و از روی نقطه
نشانه مرتبه هر واحد اعشار را با آسانی توانیم معین نمود
تنبیه ۲ - اگر رقم هین ممیز مخصوصا رقم اعشاری مستند و
اشکال اعشار گویند یا بطور ساده اعشار

۱۲۸ - مسئله - عدد اعشاری بر رقم نوشته شده از اللفظ کنید
دستور - اولاً جزء صحیح را جدا تلفظ کنند و بعد جزء اعشار را چنانچه
گویند عدد صحیح بود و بعد نام آخرین نوع احاد اعشار را با آنها ملحق کنند

مثال - ۵۶۳٫۸ را چنین بخوانیم ۸ واحد ۵۶۳ هزارم

کذا ۵۶۳٫۰۵ چنین تلفظ شود ۵ واحد ۵۶۳ هزارم یا مختصر
کنیم ۵۶۳ هزارم

ثانیاً - میتوان نیز جزء صحیح را منظم نمود و نیز اعشار را و وقت عدد را

بجز دان میتر خوانند و نام آخرین نوع احاد اعشار را بان ملحق ساخت
مثلاً ۵۶۳٫۸ را چنین خوانند ۸۵۶۳ هزارم
ثالثاً - اگر جزء اعشار دارای رقم زیاد باشد باید بوی هم از آن بر شها
سده رقمی قیمت نمود و برش اول ابتدا از ممیز برش هزارم است و دومی
برش هزارم انوقت هر برش را میتوانیم چنانچه گویا آنها بود و نباشند
بان ملحق میکنیم

مثال ۵۶۳ ۵۹۲ ۱۴۱ ۳

چنین تلفظ شود ۳ واحد ۱۴۱ هزارم ۵۹۲ هزارم ۵۶۳ هزارم
و ابعاً - اگر برش از زیاد از یک رقم یاد ورق نداشته باشد باید نام
آخرین احاد اعشار این برش را تلفظ نمود

مثال ۵۶۳ ۵۹۲ ۱۴۱ ۳

چنین قسم توان تلفظ نمود ۳ واحد ۱۴۱ هزارم ۵۹۲ هزارم و ۵۶۳
هزارم

و یا بهتر از این برش را یک دو صفر کامل میکنیم و انوقت میخوانیم

۳ واحد ۱۴۱ هزارم ۵۹۲ هزارم و ۵۰۰ هزارم

۱۲۹ - مسئله ۲ - عدد اعشار را مفلوظ را چگونه باید نوشت

دستور - اولاً - صحاح را ابتدا بنویسیم و ممیزی و بعد جزء اعشار

چنانچه منظور نوشتن عدد صحیح بود اما باید مابین ممیز و رقم اول
مقدار اعشاری آنقدر صفر گذاشت که آخرین رقم اعشار معتبر احاد
مرتبه معهود شود

مثال میخوایم بویسم بیت و سه واحد چهار هزار و سیصد و هزار را بزم
باید انتظار کشید تا عدد تمام تلفظ شود بعد با و از بلند آواز اگر کشید بنا بر آنکه
پیش خود کلمات قبل را تلفظ با شیم رقم هزار را بزم مرتبه ششم را میگیریم و بنا
بر این باید ۶ رقم اعشار داشته باشیم و بلا حظه دیگر چهار رقم لازم است
آنگاه بده چهار هزار و سیصد و بنا بر این باید دو صفر مابین ممیز و رقم اول
مغایه اعشار قرار داد پس اینطور نوشته میشود

۲۳۰۰۴۰۱۳

و کمالات این عدد اگر تلفظ شود

بست هزار و پانصد و شصت و سه هزارم

چنین می نویسند ۱۵۶۳ ر

ثانیاً - اگر خواست اعشار را زیاد باشد اسانتر است که از ایزد بها
سهمی تلفظ کنند و آنوقت هر برش را بعد از آنکه تلفظ شد بنویسند
و مرتبه را حاد بر آنکه در تلفظ مفقود باشد صفر قرار دهید

۱۳۵۰ - قضیه ۲ - هرگاه در بین عدد اعشاری یک صفر یا چند

اضافه کنیم یا حذف نمایم تغییری در مقدار آن عارض نمیشود
دلیل - مثلاً در این کسر ۵۳۰۰۰ چون یک صفر در بین آن ملحق
کنیم چنین میشود ۵۳۰۰۰۰ و این مساوی است با اولی چرا که هر دو
بر یک عدد دوم و یک عدد صدم و یک عدد هزارم

۱۳۱ - قضیه ۳ - چون در عدد اعشاری ممیز را پیش آورند
بهمت راست یک دو سه مرتبه ... آن عدد ضرب میشود در ۱۰ ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و

دلیل - مثلاً در این عدد ۳۱۹ ر چون ممیز را دو مرتبه پیش
چنین میشود ۳۱۹۰۰ و این عدد بست صد مرتبه بزرگتر از اولی چرا
که ۳۱۹ که احاد بود حالا مات شده و صد بقدر یکصد مرتبه بزرگتر
از ۳۱۹ واحد و کمالات این مساوی با رقم تمام اعشاری هستند هر کدام
صد مرتبه بزرگتر پس خود عدد یکصد مرتبه بزرگتر شده

۱۳۲ - قضیه ۴ - چون در عدد اعشاری ممیز را یک دو سه مرتبه
بهمت چپ پنجم آن عدد دقت شود بر ۱۰ ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و

دلیل - میخوایم این عدد را ۳۵۰۰۰ بر هزار قسمت کنیم که صفر
در چپ این عدد می نویسیم و بعد ممیز را سه مرتبه بهمست چپ حرکت
میدیم و خارج قسمت مطلوب چنین میشود ۳۵۰۰۰۰۰ چرا که هر

اذا رقام هزار مرتبه کوچکتر شده اند

و از این قرار یک حرکت دادن نیز عدد ضرب میشود ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰

و ... یا شصت میشود بر آنها یعنی بر قوتی از ۱۰

تنبیه - این قاعده بی تفاوت تعلق با عدد صحیح هم میگیرد
مثلاً شصت ۲۵ بر ۱۰۰ یعنی برست که تمیزی ابتدا از راست و مرتبه

دوم قرار دهیم و خارج شصت است ۵ بر ۲ و پس مانند مذکور است

کسواشتار را میتوان حالت خاصی از کسومعارف نام داشت
۱۳۳ - تعریف - کسواشتار همان کسومعارف است که مخرجش قوتی

از ۱۰ مثال $\frac{۲۵۶}{۱۰۰۰}$ ر $\frac{۵}{۱۰}$

و این کسور $\frac{۱}{۱۰}$ و $\frac{۱}{۱۰۰}$ و $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ و ... و اگر به ترتیب ده مرتبه بده مرتبه کوچکتر

میشوند اجزای اعشار واحد گویند

۱۳۴ - قضیه - هر کسواشتار مجموعی است از اجزای اعشاری

واحد و عدد ده را یک از این اجزا پست تر است از ۱۰

دلیل - مثلاً این کسواشتار $\frac{۳۲۵۶}{۱۰۰۰۰}$ مساویست با

$$\frac{۳۰۰۰}{۱۰۰۰۰} + \frac{۲۰۰}{۱۰۰۰۰} + \frac{۵۰}{۱۰۰۰۰} + \frac{۶}{۱۰۰۰۰}$$

و میتوان این کسور را مختصر نمود با یک شصت کنیم هر دو جمله هر کدام را

بر قوتی از ۱۰ و انوقت

$$\frac{۳۲۵۶}{۱۰۰۰۰} = \frac{۳}{۱۰} + \frac{۲}{۱۰۰} + \frac{۵}{۱۰۰۰} + \frac{۶}{۱۰۰۰۰}$$

پس ملحق شویم که کسومفروض مجموعی است از اجزای اعشاری که عدد هر یک
کسرات است از ۱۰

۱۳۵ - التزام - چون معاهده اصلیه شمار خطی ۱۵ جاری کنیم

و اجزای اعشاری واحد میتوان نوشت اعداد اعشاری را همان شکل اعداد

صحیح بدون احتمال مخرجی یا بنحوی که صورت کسرها بنویسید و این

این عدد به تمیزی جدا کنند آن قدر ارقام که مخرج را صفر است

مثلاً $۳ + \frac{۵}{۱۰} = ۳٫۵$

$$۷ + \frac{۲۵۱}{۱۰۰۰} = ۷ + \frac{۲}{۱۰} + \frac{۵}{۱۰۰} + \frac{۱}{۱۰۰۰} = ۷٫۲۵۱$$

و اگر عدد اعشاری صحیح مفقود باشد صفری بجای آن بگذارید

مثال $\frac{۳۲۵۶}{۱۰۰۰۰} = \frac{۳}{۱۰} + \frac{۲}{۱۰۰} + \frac{۵}{۱۰۰۰} + \frac{۶}{۱۰۰۰۰} = ۰٫۳۲۵۶$

و اگر بعضی اجزای اعشار مفقود باشد صفر بجای آنها قرار دهیم مثلاً

$$۸ + \frac{۵۱}{۱۰۰۰۰} = ۸ + \frac{۵}{۱۰۰۰} + \frac{۱}{۱۰۰۰۰} = ۸٫۰۰۵۱$$

۱۳۶ - و بالعکس - در نوشتن عدد اعشاری مخرجی را بشکل

کسومعارف باید صرف نظر از ممیز عدد صحیحی که تشکیل میشود و

کسرها را در مخرجش را واحد با افتد صفر که ارقام اعشار در این ممیز

مثال $\frac{۷۸۲۱}{۱۰۰۰}$ چنین نوشته میشود

و اگر عدد صحیح را علیه بگذاریم چنین $v + \frac{121}{1000}$

امثلة مشق

۱- رقم یک ده هزارم را بعد از مینر چه مرتبه است و بگذار رقم یک ده هزارم
در رقم یک صد هزارم و رقم یک ده هزارم

۲- در عدد اعشاری رقم مرتبه دهم و مینم و چهارم و پنجم و نهم و سیم را
چه مرتبه است از اعداد اعشار

۳- در عدد اعشار کدام است نوع اعدادی که ده هزار مرتبه کوچکتر از نوات باشد
و صد مرتبه بزرگتر از هزارم و هزار مرتبه بزرگتر از ده هزارم و صد مرتبه کوچکتر
از دهم و هزار اب مرتبه بزرگتر از صد هزارم

۴- کسور ذیل را با اعداد مختلفه اعشار خود تجزیه کنید

۰.۱۴	۰.۰۲۳
۰.۵۴۳	۰.۰۵۲۷
۰.۴۳۰۵	۰.۰۰۴۳۲۶
۰.۰۵۶۲	۰.۱۰۰۰۵۹
۰.۳۱۷۸۹۷	۰.۵۶۷۹۳۵۷
۰.۰۱۵۶۷	۰.۴۹۲۵
۰.۰۰۰۰۸۹۶	۰.۵۶۱۲۳۸۹

و گویند که کدام از این کسور چند مرتبه شامل صدم است و هزارم

و هزارم

۵- کسور اعشار مذکور را بخواهید

۱- اعداد اعشاری ذیل را تلفظ کنید

۰.۳۵	۱۷.۱۵	۳.۶۵۴
۲۵۲.۳۵۸	۱۲۱.۵۲۷	۱۱.۵۷۵۶۸
۴۲۷.۲۸۹	۲۱۳.۰۰۴۴	۷۰.۳۰۰۰۱۱
۱۲۴۳.۵۶۲۸	۷۵۶۷.۰۰۸۶	۴۰۸.۲۰۷۸
۱۴۱.۸۹۴۰۵۶۷	۱۵۷.۰۰۰۰۹	۳۶.۰۰۸۰۹
۲۱۴۹.۲۳۴۵۶	۵۶۹.۴۰۰۲۷	۱۵۱۹.۰۰۵۷۱۲۳

۷- در اعداد اعشاری ذیل جزو صحیح و جزو اعشار را بیک نفس تلفظ کنید

۹.۱۵	۱.۵۶۷۱۱۱۲
۱.۵۳۳	۷.۰۴۵
۱۰۷.۲۳۴۵	۱۸.۴۴۵
۲۱۸.۰۱۷	۱۷.۰۰۴۳۷۸۹۰۱۵
۳۶.۰۲۸	۱۹.۷۸۹۴۱
۴۲۹.۰۰۵۶۷۸	۷.۱۲۵۷۹۳۵

۸- اعداد اعشاری ذیل را بنویسید

چهار صد و دو هزارم

صدم

سی هزار و دویست و پنج ده هزارم

میت و هفت هزار و دویست و سی و شش صد هزارم

پانصد و بیست و دو هزار و پانصد و شصت هزارم

دویست و هجده هزارم

سه هزار و پانصد و شصت هزارم

هشت هزار و چهار صد هزارم

چهار صد و دو هزارم
سی هزار و دویست و پنج ده هزارم
میت و هفت هزار و دویست و سی و شش صد هزارم
پانصد و بیست و دو هزار و پانصد و شصت هزارم
دویست و هجده هزارم
سه هزار و پانصد و شصت هزارم
هشت هزار و چهار صد هزارم

۹- اعداد اعشاری ذیل را بنویسید

پنج هزار و چهار صد و سه صد و سه

هشت هزار و پانصد و سی و چهار هزارم

چهار صد و بیست و پنج صد و هزار و سیصد و چهار دهم

هشتاد و سه هزار و هشتصد هزارم

۱۰- این کسرها را ۱۰ مرتبه بزرگتر کنید

۱۰	۶۱۷
۱۰۰	۶۰۰۱۹۸۷
۱۰۰۰	۶۴۳
۱۰۰۰۰	۶۷۴۵۶۷
۱۰۰۰۰۰	۶۴۷۸۹۱۲۳

۱۱- این کسرها را ۱۰ مرتبه کوچکتر کنید

۱۰۰	۵۸۹۴
۱۰۰۰	۵۴۴۳۵۶۷
۱۰۰۰۰	۱۴۱۵۸۹۴۳
۱۰۰۰۰۰	۲۱۴۱۵۲
۱۰۰۰۰۰۰	۵۶۷۹۳۲۵۸۱

۱۲- هر یک از اعداد اعشاری مندرجه در زیرهای ۴ و ۵ و ۶ را بزرگتر

۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ مرتبه بزرگتر نمایند

۱۳- همان اعداد اعشاری را بزرگتر قییم ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ مرتبه

کوچکتر نمایند

۱۴- کسرها را سابقین را بشکل کسور متعارف بنویسید

۱۵- این کسور را بی مخرج بنویسید

$$\frac{۳۵}{۱۰۰} + \frac{۴۵۳}{۱۰۰۰} + \frac{۳۴۵۸۷}{۱۰۰۰۰۰} + \frac{۵۶۷۸۹۱}{۱۰۰۰۰۰۰}$$

فصل چهارم اعمال در اعداد اعشاری

۱۳۲- اعمال در اعداد اعشاری را کمال مشابهت است با اعمال

در اعداد صحیح چرا که ده واحد اعشاری هر مرتبه معادلات با یک

واحد مرتبه بلا فصل فوقانی خویش

و تقریفات نهان نیز موافق است با تقریفات اعمال در کسور متعارف و لازم است

تکرار کنیم

جمع

۱۳۸- دستور العمل در یافتن مجموع چند عدد اعشاری

باید آنها را زیر هم نوشت طوری که اعداد هر مرتبه مقابل هم بر خطی قییم

واقع شوند و خطی در زیر بکشیم و مثل جمع اعداد صحیح پیش میرویم

تا آخر و بعد از تحصیل نتیجه تمیزی زیر میزهای اعداد مفروضه و مجموع

مثال

$$\begin{array}{r} ۷۹,۱۵۴ \\ ۳,۱۲۴ \\ ۱۴,۲۵ \\ ۵۲,۴۵۷۵ \\ ۲,۲ \\ \hline ۱۵۲,۳۸۷۵ \end{array}$$

اول ۵ هزارم را در جمع نیکه داریم و ستون هزارم میشود که معادلت
با ۱ صدم بعلاوه ۷ هزارم ۷ را می نویسیم و صدم افزوده میشود بر ستون
صدم با جمع آن میشود ۱۸ صدم معادل ۸ صدم مکتوب بود و هم که بر
ستون داریم با افزوده میشود

در تفريق

۱۳۹- دستور العمل - در تفريق عدد اعشار از ديگر مفروق را
زير مفروق عنه بنويسيم چنانچه اعداد هر مرتبه مقابل هم واقع شوند بعد
مشغول تفريق ميشويم مثل اعداد صحاح و مئز باقي واقع ميشود در زير
مئزهای مفروق و مفروق عنه
مثلاً در تفريق ۷۳، ۷۹ از ۱۷۲، ۱۵ عمل را باین شکل ترتيب میدهیم

$$\begin{array}{r} 172, 15 \\ 79, 73 \\ \hline 93, 12 \end{array}$$

باقی

و دلیل عمل مثل اعداد صحاح است

و اگر یکی از دو عدد در ارقام اعشار کمتر باشد میتوان اصفاری چند در بین
آن گذاشت تا هر دو برابر شوند تا این مدارک چندان لزومی ندارد

مثال

$$\begin{array}{r} 385,000 \\ 59,875 \\ \hline 225,125 \end{array} \quad \begin{array}{r} 35,6245 \\ 7,8900 \\ \hline 27,7345 \end{array} \quad \begin{array}{r} 74,53700 \\ 9,52724 \\ \hline 65,00976 \end{array}$$

امثلة در جمع و تفريق

$$\begin{array}{r} 19,535 \\ 4,218 \\ \hline 23,753 \\ 49,567 \\ 95,489 \\ \hline 174,809 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25,304 \\ 9,17 \\ 7,37 \\ 9,91135 \\ \hline 42,68235 \end{array} \quad \begin{array}{r} 37,0056 \\ 4,25678 \\ 19,3256 \\ 417,339 \\ \hline 458,59998 \end{array} \quad \begin{array}{r} 49,31 \\ 5,978 \\ 95,6733 \\ 96,5641 \\ \hline 241,45721 \end{array}$$

۲- جمعهای ذیل را بعمل آورید

$$\begin{array}{r} 2,35 + 4,378 + 174,897 + 14,8917 \\ 478,13 + 1,894 + 974,34 + 0,078 \\ 13,007 + 15,0174 + 578,13 + 14,78456 \\ 5678,05678 + 15,05678 + 137 + 14,5678 \\ 0,00567 + 13,00567 + 178,09456 + 178,09 + 517,89678 + 67,000425 \end{array}$$

۳- مطلوب است مخارج تفصيل ۱۰۰ کيلو گرم آئين ريخته در فرانکستان
بنابر آنکه بدانيم آنقدر معدنی که این ريخته را بدست ميسلغ ۴۰۲ فرانک تمام ميشود
و زغال سنگ بقدر لازم ۷۰۰ فرانک و اجرت عمده سنی ۴۰۵ فرانک و اجرت
عمومی ۲۰۷۳ فرانک

۴- میخواهیم حساب مخارج کشت ده هزار ذرع زمین یونجه را در فرانکستان
بدانیم بنابر آنکه اجرت شیار ۱۴ فرانک باشد و تخم ۱۲ فرانک بعلاوه یک
فرانک جهت افتادن تخم و ۶۰۰ فرانک جهت زیر خاک کردن تخم با آلت و ۶۰۰
جهت خرید یک دافندش بر زمین و ۶۰۰ و ۲۰۰ جهت درو و حمل و نقل

حاصل بنابر

۵- شخصی خواست از بروشتر فرانسه بر روی لیل و در عرض راه به لایزال
بازگردد

- و پائیس توقف نزد بلیط الحاق اول از بر دوی به بلوا شد ۳۹۳۰ فرانک
 و از بلوا تا لیان ۷ فرانک و از لیان تا پائیس ۱۴۹۰ و از پائیس تا بل
 ۳۰۰ و علاوه کرایه برگ و بار و در موافق مختلف شد ۱۲۳۵ و
 مخارج معاش ۱۳۱۵ پس تمام مخارج این سفر انقضای مبلغ میشود
 ۶- شخصی چهار ملک متقل دارد که همه ساله با و عاید میشود و از اولی ۱۲۳۴
 فران و از دومی ۴۵۷ فران و از سیمی ۵۳۱۹ فران و از چهارمی
 ۱۴۹۱ فران پس تمام دخل او چه مبلغ میشود
 ۷- عمارت سه طبقه به تقریباً ده داده شده و بر زمینها سالی ۴۲۵
 فران و طبقه اول ۴۰۰ و ۳۱۰ فران و طبقه دوم ۲۲۵ و ۵۰ فران
 پس حاصل اجاره آن خانه چیست
 ۸- خواستیم زمین را زراعت را که در دهم قیمت رفته شد ۷۶۰ فران
 فران و اجرت کرایه ۵۰۰ و اجرت عمده که کو در بر زمین بپاشند
 ۳۷۵ فران پس کل مخارج چه شده است

۹- چند تقریب ذیل را بعمل آورید

۱۵۰۰۰۹۴	۱۱۳۴۴۶۸۹۴	۴۱۵۰۱۸	۲۵۰۴۱۳
۱۲۰۰۰۹۲	۱۷۴۰۹۰۰۰	۲۱۰۱۳۰	۱۹۰۲۱۲

- ۱۰- تفاضلات ذیل معلوم کنید
 ۲۴۷۶۳۱۴ - ۲۵۳۸۱۴۹۲
 ۴۲۸۱۳۵ - ۲۳۶۲۸۷۴
 ۵۴۷۸۹۴ - ۵۴۷۰۰۰۰۲۵
 ۱۳۸۹۴۵۴ - ۱۴۸۱۹۵۴

۱۱- متمات عددی اعداد ذیل را معلوم کنید یعنی تفاضل هر کدام را

۳۰۴۲۷۹۰۰	۱۰۹۶۷۸۴	۵۶۷۸۹
۴۰۱۰۰۰۰۰	۰۰۵۷۸۹۰	۹۰۳۳۴۴۷

و بدانید که در یافتن متمات عددی همین کیفیت که ابتدا از چپ به ارقام راز ۹
 تقریب کنند و آخری راز ۱۰

- ۱۲- اجری هر سه ماه یک دفعه موجب میگردد و در قسط اول ۵۳۳۰۲۵
 قران گرفت و در دوم ۲۰ ۱۵۳۵ و در سیم ۴۰۴۰۶ و در چهارم
 ۱۹ ۷۲۵ و مخارج او در طرف این چهار قسط بتدریج شده است ۶۰۶۰ و ۶۰۶۰
 قران و ۲۵ ۷۳۴ قران و ۱۵ ۵۸۹ و ۵ ۶۰۹ و ۱۴ قران پس
 اذ نوشته سالانه او چه مبلغ میشود

- ۱۳- قطعه پول ۵ فرانکی فرانسه وزن ۲۵ گرم است و در هر انخانه ۷۵۰
 گرم سماج در این قطعه پول است پس اقل وزن این قطعه پول که تازه برین
 آمده باشد چه قدر است و اگر پولی بکثرت استعمال کسر کرده باشد و درش
 چنین باشد ۳۱۹ ۲۴ قران پس فلان چه مبلغ کسر کرده است

در ضرب

- ۱۴- دستور العمل - دو عدد اعشاری را باید مثل دو عدد صحیح
 در هم ضرب نمود بی آنکه نظری بچیزها داشته باشیم و بعد بمیزی از زمین
 حاصل جدا نمود و آنقدر ارقام اعشاری که در هر دو کسر باشند

اعمال اعداد اعشاری

دلیل - بنویسیم ۳۴۱۷ را در ۲۱۵ ضرب کنیم باید عمل را چنان
مجری داشت که گویا بنویسیم ۳۴۱۷ را در ۲۱۵ ضرب کنیم و بعد
ازین حاصل ۷۳۴۵۵۵ بجای رقم اعشار جدا میکنیم

ترتیب حساب

$$\begin{array}{r} 3417 \\ \times 215 \\ \hline 17015 \\ 34170 \\ 68340 \\ \hline 734555 \end{array}$$

چون که ضرب مفروض را جمع میشود باین صورت

$$\frac{3417}{1000} \times \frac{215}{100}$$

و میدانید که این حاصل مساوی است با

$$\frac{3417 \times 215}{100000} = \frac{734555}{100000}$$

و بنا بر آنچه در خصوص نوشتن اعداد اعشاری گفته ایم

$$734555 \text{ در } 3417$$

مثال دیگر بنویسیم ۳۰۱۳ را در ۲۱۵ ضرب کنیم اول چنین میشود

$$3 \times 215 = 2795$$

و چون باید شش رقم اعشار جدا نمود دو صفر در کنار این عدد ملحق میکنیم

$$3013 \times 215 = 647795$$

تنبیه ۱ - در ضرب اعداد اعشاری در عدد صحیح باید بی تفاوت

ضرب

دستور العمل مذکور را مجری داشت از این قرار

$$4236 \times 19 = \frac{4236 \times 19}{100} = \frac{80484}{100} = 804.84$$

تنبیه ۲ - وقتی در یافتن حاصل ضرب چند عدد اعشاری همان دستور را
معمول دارند مثال

$$7 \times 11 \times 19 = \frac{7 \times 11 \times 19}{10 \times 10000 \times 100} = \frac{1463}{1000000} = 0.001463$$

امثال در ضرب

۱ - اعمال ضرب ذیل را مجری دارید

۴۵ × ۱۹	۲۹۲۸ × ۳۵۱۳
۱۸ × ۶۲	۵۲۸ × ۴۸۱۵
۵۷ × ۵۷۸	۵۲۷ × ۴۸۱۷
۴۸ × ۳۵	۶۲۰۴۵ × ۷۸۳۱
۲۲۷ × ۷۲۰	۱۵۱۰۴ × ۱۰۲۰۸
۳۵ × ۵۶۸	۵۳۷۱۲۸۴ × ۹۰۵۵
۷۴۵ × ۱۲۸	۳۸۹۷۵۲۱۸ × ۵۶۹۱۷۸۰۱

۲ - ضربهای ذیل را معمول دارید

۱۴۹۲۷ × ۱۰۰	۱۰۰۰۰۱۳ × ۲۲۵۴
۵۰۴۵۶ × ۱۰۰۰	۵۰۲۴۷ × ۴۹۴
۷۴۵۳ × ۱۹	۵۲۵ × ۵۰۰۱۰۱
۱۲۵۳۱۴ × ۲۱	۵۰۰۵۱۲ × ۹۶۲۲۱۵۴
۲۴۶۲ × ۷۲۱۰	۵۰۰۰۰۹ × ۵۰۰۲۷۹
۱۸ × ۵۰۰۰۳	۶۶۹۴۲۴ × ۵۰۰۲
۵۰۲۵ × ۱۷۴۶۷۸	۱۹۲۴۵ × ۲۸۱۸۹۶

۳ - پول نقره فرانسه هر فرنگی ۵ گرم وزن دارد و پول برنج هر پنبی

بعد دار قام اعشار مقسوم اعشاری با هم جزا کنیم

دلیل - مثلاً اینجا هم ۳۵۶ را بر ۳ قسمت کنیم چون مقسوم

شامل ۳۵۶ هزارم است خارج قسمت عدد هزارم برابر است

با خارج قسمت ۳۵۶ هزارم بر ۳ یعنی ۱۴۵۲ هزارم و علی

انکه این عدد از جنس هزارم است اینست که سه رقم از پیش جدا کنیم با این شکل

$$۱۴۵۲ \text{ را } = ۳ : ۳۵۶$$

مثال دیگر در تقسیم ۱۴۳۰۹ بر ۳۴۹ خارج قسمت ۴۳۰۹

بر ۳۴۹ میباشد ۴ پس خارج قسمت ۱۴۳۰۹ صد هزارم بر

۳۴۹ میباشد اعم صد هزارم پس چنین میشود

$$۱۴۳۰۹ \text{ بر } ۳۴۹ = ۴۰۰۰۰$$

۱۴۳ - حالت دوم - است که مقسوم علیه عدد اعشاری باشد

دستور العمل - تمیز مقسوم را بعد دار قام اعشار مقسوم علیه

یمین پیش میآوریم و تمیز مقسوم علیه را محو میکنیم تا عمل منجر شود

بجالت مذکور

دلیل - اولاً اینجا هم ۱۹۱۲۵ را بر ۹۰۹ قسمت کنیم و آن این

شکل راجع میشود

$$۱۹۱۲۵ : \frac{۹}{۱۰۰}$$

و خارج قسمت مساوی است ۱۲۳ با

$$\frac{۱۹۱۲۵ \times ۱۰۰}{۹} = \frac{۱۹۱۲۵۰۰}{۹} = ۲۱۲۵۰۰$$

پس عمل منجر شد به قسمت اعداد صحیح

تأیید این قسمت ۱۹۱۲۵ : ۹۰۹

راجع میشود با این شکل $۱۹۱۲۵ : \frac{۹}{۱۰۰}$

و خارج قسمت مساوی است با

$$\frac{۱۹۱۲۵ \times ۱۰۰}{۹} = \frac{۱۹۱۲۵۰۰}{۹} = ۲۱۲۵$$

ناتلاً - همچنین $\frac{۱۹۱۲۵ \times ۱۰}{۹} = \frac{۱۹۱۲۵۰}{۹} = ۱۹۱۲۵ : ۹۰۹$

و خارج قسمت مساوی است با $\frac{۱۹۱۲۵}{۹} = ۲۱۲,۵$

رابطاً - خلاصه $\frac{۹}{۱۰۰} : ۱۹۱۲۵ = ۹۰۰۰۰ : ۱۹۱۲۵$

و خارج قسمت چنین میشود $\frac{۱۹۱۲۵ \times ۱۰۰۰}{۹} = \frac{۱۹۱۲۵۰۰۰}{۹} = ۲۱۲۵۰۰$

در طلب خارج قسمت دو عدد بتقریب اعشاری معین

۳۴۱ - تعریف - هرگاه عددی درست بر عدد دیگر قسمت

نشود گوئیم خارج قسمت تقریباً است تا کمتر از $\frac{۱}{۱۰}$ یا $\frac{۱}{۱۰۰}$ یا $\frac{۱}{۱۰۰۰}$

.... با این معنی که بزرگتر عدد دهمها یا صدمها یا هزارمها... که خبر

شود در مقسوم علیه حاصلش کمتر از مقسوم میشود

مثلاً خارج قسمت ۷ بر ۷۰۹ تقریباً است ۸۵۷ بر ۹۰۹

قیمت اعشاری

$$\text{چرا که } 0.1857 \times 7 = 5.999$$

و این حاصل کسر است از ۷ و حال آنکه $0.1857 \times 7 = 5.999$

حاصل است اندک بزرگتر از ۷

و کسر $\frac{1}{1000}$ را که اینجا بنده مرتبه کوچکتر آحاد خارج قیمت تقریبی است

کسر بنایند تقریب گویند و مختصراً کسر تقریب

م ۴۱ - مسئله اول - میخواهیم خارج قیمت تقسیم عدی را

بر عدد صحیح $\frac{1}{1000}$ و $\frac{1}{1000}$ تقریب بدست آوریم

دستور العمل - مقسوم را ضرب کنید در مخارج کسر تقریب قیمت

کنید جزو صحاح حاصل را بر مقسوم علیه مفروض و خارج قیمت تا

واحدی تقریب بدست میاید و آنرا قیمت کنید بر مخارج کسر تقریب

تا خارج قیمت مطلوب بدست آید

دلیل - اولاً میخواهیم خارج قیمت ذیل را $\frac{19}{1000}$ تقریب معلوم کنیم

$$317 : 19$$

عدد ۳۱۷ را ضرب میکنیم در ۱۰۰ و تا واحدی تقریب این خارج قیمت را

۱۹ : ۳۱۷۰۰ حساب میکنیم اینست ۱۶۶۸ و آن شماره صد همتا

خارج قیمت است و تقریبی کمتر از صد هم خارج قیمت اینست

$$317 : 19 = 16.68$$

قیمت اعشاری

چرا که ۳۱۷ واحد معادل است با ۳۱۷۰۰ صدم و باید این صدم را را

بر ۱۹ جزو مشاوی قیمت نمود و هر جزو مشاوی میشود از صد هم برابر

خارج قیمت صحیح تقسیم

$$31700 : 19$$

یعنی ۱۶۶۸ صدم نیک صد هم زیاده

ثانیاً - مطلوب این خارج قیمت است ۶۰۸ : ۱۰۵۴۳۹۵

۱ تقریب $\frac{1}{1000}$

مقسوم را ضرب میکنیم در ۱۰۰۰ میشود ۱۰۵۴۳۹۵ و قیمت میکنیم

جزو صحیح آنرا ۱۰۵۴۳۹۵ بر ۶۰۸ خارج میشود ۱۷ پس خارج قیمت

مطلوب این است ۰۱۷

چرا که چون ۱۷ هزارم را ۶۰۸ مرتبه بگیریم حاصل ضربی بدست میاید که

تواند تقریب شد از ۱۰۵۴۳۹۵ هزارم و بطریق اولی ۱۰۵۴۳۹۵

و حال آنکه ۶۰۸ مرتبه ۱۸ هزارم عدد هزار می میشود و اقلاً برابر ۱۰۵۴۳۹۵

هزارم و محققاً بزرگتر میشود از ۱۰۵۴۳۹۵

ثالثاً - این خارج قیمت ۳۸۷ : ۴۰۹۸۱۹ را $\frac{1}{1000}$

تقریب میخواهیم قیمت میکنیم ۴۰۹۸۱۹ بر ۳۸۷ و بدستش رقم

اعشاری بدست میکنیم و خارج قیمت مطلوب چنین میشود ۰۵۰۱۵

۰۵۰۱۵

امثله قیمت

مذکور در آن جاری ساخت

مثلاً سنجو ابریم این خارج قیمت را ۳۵۴۳ : ۱۹۴۳۴۳

ا ا دره تقریب حساب کنیم خارج آن قیمت معادل است با این

۳۵۴۳ : ۱۹۴۳۴۳

که باید حساب از آن ا دره تقریب نمود و دستور آن ذکر شد و آخر چنین میشود

۱۹۴۳۴۳ : ۳۵۴۳ = ۵۴۳۹

امثله در قیمت اعلیٰ العشار

۱- فستهای ذیل را یکجا آورید

۱۴۵۸۷ : ۲	۱۴۴۱۳۲۴۶۱۶ : ۱۲
۳۹۰۵۶۱۸۱ : ۳	۱۵۸۱۵۳۶۷ : ۱۴
۵۵۷۹۶۳۹ : ۹	۱۹۰۸۵۶۷۴ : ۱۷

۲- خارج فستهای ذیل را با اعدادی تقریب معلوم کنید

۳۰۹۷۷۵۲۶ : ۳۱۴۱	۲۳۵۳۴ : ۹۶۱۵
۷۱ : ۲۴۳	۱۲۳۱۴۲۹ : ۵۵۳۴۰
۴۵۶۶۰۵ : ۳۳۵	۹۱۸۳۷۴۱۹ : ۲۷۸۲۶۳۸
۴۸۱۷۱ : ۷۵۳	۱۱۳۱۴۱۵۷ : ۵۹۲۸۰۹
۴۱۹۲ : ۱۴۷	۴۶۷۱۶۰۵۸۹۶۰ : ۷۷۴۶۱۵
۲۱۵۷۴ : ۴۳۲	۴۷۷۳۱۱۵۶۳۴۰ : ۲۴۴۸۷۲

۳- فستهای ذیل را با اوزان تقریب معلوم کنید

۴۶۲۲۴ : ۷۵	۷۲۱۴۶۱۳ : ۹۰۵۱
۲۶۳۴۲ : ۳۷	۲۶۹۱۳۴ : ۵۵۴۷
۴۹۸۵۴ : ۲۱۵	۱۴۹۰۵۶ : ۹۲۳۴۷

امثله قیمت

۴- ناصدم تقریب فستهای ذیل را بحسری وارید

۲۶۹۱۳۴ : ۵۸۴۷	۷۴۳۲۱ : ۴۳۹
۶۳ : ۰۲۹	۳۹۴۲۵۴ : ۰۱۳
۶ : ۰۰۹	۲۵۹۹۷ : ۰۵۳

۵- یکبردی بیع مفت و شش از دم ۵ و سی دهم و شصت و چهارم سیزد و یکصد و بیست و ششم ۲۱ را و هر کدام از این خارج فستها را نصف

هزارم تقریب معلوم کنید

۶- وزن آب در بانی که در چلیک ریخته شده ۱۱۲۳۲۵۵ کیلو گرم است

مطلوب است حجم آن بحسب کیل یا برآورد آنکه با نیم وزن بکت لینز آب دریا

۰۲۶ را کیلو گرم است

۷- قاشی است از قرار ذری ۳۵۳۵ قران با مبلغ ۵۵۶۶۰۵

قران خریدیم پس چند ذرع بوده

۸- ناجری در شکسته از قرار صد هفده درغما با باب طلب بداد شخصی

۲۳۵ قران سهم برد اصل طلب او چه مبلغ بوده

۹- وزن سنگی ۲۵۰۵ کیلو گرم است و هر دهم سبز کعبش ۲۰۵

کیلو گرم وزن دارد پس حجم آن سنگ چه قدر میشود

۱۰- هرگاه ۷۵۸۷۵ کیلو گرم قدیم مبلغ ۸۸۳۰ قران خرید شده

باشد پس هر کیلو گرمی چه مبلغ باشد

امثله قیمت

۱۱- موافق قانون پول طلای فرانسه بنا بر اتحاد وزن کجب قیمت پاره
برابر نیم پول نقره است و وزن یک فرانک ۵ گرم است پس وزن
قطعه پول ۲۰ فرانکی طلا چه میشود

۱۲- قیمت یک عدد شمع کچی عمده قران است و شش ساعت و نیم
سیوز پس هر ساعت چه مبلغ مخارج روستائی داریم

۱۳- شخص نباتی هر روز که کار کند مبلغ ۷۵ قران غایبش میشود و
روزی ۲۷۵ قران خرج دارد و بعد از یکماه و ده روز مبلغ ۵ را قران
باقی داشت تا مخارج چهار روزه اش بشود پس در ظرف این مدت چند
روز بجهت مشغول کار بوده

۱۴- قطر پول ۵ فرنگی نقره اینست ۳۷ در ۵ متر پس چند قطعه از اینها
پولی یک یک کنیم بعضی مستقیم تا ۱۰۰۰ متر شود

۱۵- اجرت مکان در دکان نقره اول راه آهن از قرار هر کیلو گرمی ۱۱۲
فرانک است و اگر کسی بلیت دوسر یکصد چهل تنزل قیمت محسوب میشود
پس از این قرار که رای هر کیلو متری دوسره چند میشود

۱۶- طول سال شمسی قریب ۳۶۵ ر ۲۴۴ شبانه روز است و طول
ماه هلالی ۳۰ ر ۲۹ شبانه روز پس در ظرف مدت ۱۸ سال شمسی چند
ماه هلالی مندرج است

امثله قیمت

۱۷- بنا بر آنکه قیمت ۱۰۰ کیلو گرم روغن زیت ۲۴۰ فرانک باشد
قیمت یک لیتر آن چه مبلغ میشود بنا بر آنکه وزن یک لیتر روغن ۹۱۵
گرم باشد

۱۸- خمیر که در گنجایشش ۲۲۸ لیتر است مبلغ ۵۰ قران قیمت
دارد و باید از آن بطور بهای بخشد که هر کدام ۷۵ ره لیتر گنجایش دارند
مطلوب است اولاً چند بطری لازم داریم و ثانیاً قیمت هر کدام
هر بطری چیست

۱۹- از آنکه نانی ده قرص نان خسریدیم که میبایستی هر کدام ۵۰۰ گرم
باشد کشیدیم همگی کسر وزن داشت باین اندازه

اول	۱۲۵	کرم	شش	۱۴۰	گرم
دومی	۱۴۲		هفتی	۱۳۲	
سیمی	۱۲۲		هشتی	۸۰	
چهارمی	۹۳		نهمی	۱۱۸	
پنجمی	۹۰		دهمی	۷۵	

و اینها بنا بر هر کدام از قرار کیلو گرمی ۳۸ ره قران پول دادیم بخوبی
بدانیم که با وجود کسر وزن هر کیلو گرم چه مبلغ تمام شده
تغییر - سبب آنکه ما و زنان را بحسب کیلو گرم و کیل را بحسب لیتر
ذکر میکنیم نسبت عشاری نه است که در اوزان مایه است

فصل پنجم

در مخول کسوف متعارف بکسوف اعشاری و شرح کسوف اعشاری

متناوبه

۱۵۰ - تقریب - اندازه کردن کسوف متعارف تا کمتر از
 $\frac{1}{100}$ و $\frac{1}{1000}$ - تقریب عبات از اینست که معلوم کنیم بزرگتر عدد
 و صدم و هزارم ... را که در آن یکجند

مثلا ۳۶۰۰ مقدار کسر $\frac{1}{100}$ است تا هزارم تقریب چرا که

$$\frac{3600}{1000} < \frac{1}{100}$$

$$\frac{3600}{1000} > \frac{1}{1000}$$

(این شکل) علامت کوچکتر است و (علامت بزرگتر) یعنی فرجه بزرگتر
 آن طرف بزرگتر است

۱۵۱ - مسئله - میخواهیم کسوف متعارف را تا واحد اعشاری مرتبه معین
 اندازه کنیم

و دستور العمل - در اندازه گرفتن کسوف متعارف تا واحد تقریب از
 اعشاری معین تا عدد اینست که در معین صورت کسوف مقدار
 دهیم که بخواهیم نام اعشاری تحصیل کنیم و علامت را بجا آوریم و بعد
 بر همین از زمین خارج قسمت همان عدد را نام اعشاری را جدا کنیم

و حقیقت آن کسوف ظاهر خارج قسمت صورت خویش است بر مخرجش و مسئله
 سخن میشود باینکه کسوف اعشاری معلوم کنیم خارج قسمت چنین و عدد صحیح را
 وقت عمل صفر را جدا و بنال باقیهای کسوف بسم و اینجا ترتیب محاسبه
 برای تحصیل مقدار $\frac{1}{100}$ تا $\frac{1}{1000}$ تقریب نموده ایم

$$\begin{array}{r|l} 111 & 111 \\ 1110 & 9999 \\ \hline 4400 & \\ 4400 & \\ \hline 3750 & \end{array}$$

و چون باقی عم کمتر است از نصف مقسوم علیه نتیجه ۳۶۰۰ در هیچ عدد
 تا کمتر از نصف هزارم تقریب و اگر بخواهیم کسوف اعشاری بدست آوریم
 که کمی نزدیکتر باشند بکسر $\frac{1}{100}$ بمقدار کسوف که عمل مذکور را بیشتر
 در همین برای صفری اضافه کنیم

تنبیه ۱ - هرگاه در طی عمل برسیم بباقی صفری عمل بجا ختم میشود
 و کسوف متعارف را درست قابل مخول است باعث مثال $\frac{1}{100} = \frac{3600}{3600}$

$$\begin{array}{r|l} 111 & 111 \\ 1110 & 9999 \\ \hline 4400 & \\ 4400 & \\ \hline 3750 & \end{array}$$

$$\frac{111}{3600} = 0.030833 \quad \frac{1}{100} = 0.01$$

تنبیه ۲ - و برخلاف چون مخول کنیم این کسر را $\frac{1}{100}$ با اعشاری عمل

که با کسر مفسر و مضرب قدر $\frac{1}{100}$ تفاوت دارد
و اگر دو دوره را بگیریم ۰.۲۷۲۷
خطا کمتر میشود از $\frac{1}{10000}$ و همکذا
از اینجا معلوم میشود که نتایج اعشاری

$$۰.۲۷ \quad ۰.۲۷۲۷ \quad ۰.۲۷۲۷۲۷۰۰۰$$

که شامل یک دوره ... دوره اند حدشان کسر اعشاری ۰.۲۷۲۷۲۷۰۰۰ است که مشتمل بر جمیع ادوار است و بقایای آخری بن نتایج اعشاری همی نزدیکتر میشود کسر متناوبی مگر که $\frac{۲۷}{۱۰۰}$ بطوریکه هر وقت بخواهیم اختلاف از او کمتر شود اما تفاضلات

$$\frac{۲۷}{۱۰۰} - ۰.۲۷ \quad \frac{۲۷}{۱۰۰} - ۰.۲۷۲۷ \quad \frac{۲۷}{۱۰۰} - ۰.۲۷۲۷۲۷ \dots$$

هرگز از ردی چند عدد کم نخواهند شد
۱۵۵ - قضیه اول - کسر متناوبه مگر که کسر متناوبه بسیط صورتش همان دوره است و محض جثا بقدر ۹ که رقم در کسر شاست
دلیل - در این کسر متناوبه بسیط ۰.۲۷۲۷۲۷۰۰۰
فرض میکنیم ط عدد اعشاری محدودی باشد که بعد از طرح سایر ادوار نامی دوره اول باقی بماند و بنا بر این بنویسیم

$$۰.۲۷۲۷ = ط \quad (۱)$$

و چون دو عضو این متناوبه را در ۱۰۰ ضرب کنیم چنین میشود
 $۴۷ = ط \times ۱۰۰ \quad (۲)$

و چون تساوی (۱) را از (۲) عضو بعضو تقرب کنیم چنین میشود
 $\frac{۴۷}{۱۰۰} - ط = ۹۹$

$$\frac{۴۷}{۱۰۰ \times ۹۹} - ط = \frac{۴۷}{۹۹}$$

و حال ط را عدد اعشاری محدودی فرض میکنیم که بعد از اغراض سایر ادوار نامی دوره دوم باقی بماند و این تساوی نتیجه میشود

$$\begin{aligned} ۴۷ - ط &= ۹۹ \\ ۴۷ - ط &= ۱۰۰ \\ ۴۷ - ط &= ۹۹ \end{aligned}$$

چونکه $\frac{۴۷}{۱۰۰}$ یک مرتبه در هر دو جمله تفاضل است و از میان میبرد و باقی بماند

برای تفریق جز $\frac{۴۷}{۱۰۰}$ و بنا برین

$$\frac{۴۷}{۱۰۰ \times ۹۹} - ط = \frac{۴۷}{۹۹}$$

و چون عدد اعشاری محدودی را ط فرض کنیم

$$۴۷ - ط = ۹۹$$

عاقبت باین صورت در آید $\frac{۴۷}{۱۰۰ \times ۹۹} - ط = \frac{۴۷}{۹۹}$ و بگذارد از آن حال چون تساوی ط و ط ... را بهر یک بنویسیم می بینیم که همگی ترکیب شده اند اول از یک جز و ثابت $\frac{۴۷}{۹۹}$ و ثانیاً از جمله تفریق که مستند

اختیار کنیم و چون تمام اعداد را بگیریم آن جزو بجای نماند میشود
پس از وقت از روی صحت و وقت چنین میشود

$$۷۸۳۴۲ - ۷۸ = \frac{۷۸۳۴۲ - ۷۸}{۹۹۹۰۰} = ۰٫۷۸۳۴۲$$

تفسیر ۱- کسر متعاضی موله که بدستور مذکور حاصل میشود اغلب
تواند مختصر شد باین صورت

$$\frac{۷۸۳۴۲ - ۷۸}{۹۹۹۰۰} = \frac{۷۸۳۴۴}{۹۹۹۰۰} = \frac{۱۹۵۶۶ \times ۴}{۹۹۹ \times ۵^۲ \times ۴}$$

و چون عاملهای ۴ و ۹ را حذف کنیم چنین میشود

$$۰٫۷۸۳۴۲ = \frac{۱۹۵۶۶}{۹۹۹ \times ۵^۲} = \frac{۲۱۷۴}{۱۱۱ \times ۵^۲}$$

امثله در تخویل کسور متعاضی یکسوا

۱- این کسور متعارفه را باعث از تخویل کنید

$$\begin{array}{ccc} \frac{۳}{۴} & \frac{۴}{۱۲۵} & \frac{۳}{۸} \\ \frac{۲}{۵} & \frac{۵}{۳۲} & \frac{۱۱}{۶۴۰} \\ \frac{۴}{۲۵} & \frac{۷}{۱۲۵} & \frac{۱۷}{۲۷۰} \end{array}$$

۲- این کسور را با هم دیگر جمع کنید

$$\frac{۳}{۴} + \frac{۴}{۱۲۵} + \frac{۳}{۸} = \frac{۳}{۴} + \frac{۵}{۸} + \frac{۳}{۴} = \frac{۱۱}{۴}$$

۳- مقدار این کسور را تا نصف هزارم تقریب باعث حساب کنید

$$\begin{array}{ccc} \frac{۱}{۲۱} & \frac{۱}{۲۱} & \frac{۱}{۱۳} \\ \frac{۱}{۳۶} & \frac{۱}{۲۹} & \frac{۱}{۱۷} \\ \frac{۱}{۴۴} & \frac{۱}{۳۱} & \frac{۱}{۱۹} \end{array}$$

۴- این کسور را باعث از تخویل کنید

$$\begin{array}{ccc} \frac{۴}{۱۷} & \frac{۵}{۱۳} & \frac{۱}{۳} \\ \frac{۱۴}{۱۹} & \frac{۷}{۵۳} & \frac{۱}{۷} \\ \frac{۱۳}{۴۹} & \frac{۴}{۱۱} & \frac{۱}{۹} \end{array}$$

و در کسر متعارفه بسطی را که باید بدست آورید واضح نشان بدید

۵- این چند کسور را باعث از تخویل کنید

$$\frac{۱}{۱۵} + \frac{۳}{۳۵} + \frac{۵}{۱۸} + \frac{۴}{۳۵} + \frac{۵}{۹۶} + \frac{۱۳}{۱۵}$$

و جزو خارج گردش گردش کسر متعارفه برکتی را که باید بدست آوریم نشان

بدید

۶- مجموع این کسور را تا $\frac{۱}{۱۰۰}$ تقریب حساب کنید

$$\frac{۱}{۵} + \frac{۳۱}{۴۷} + \frac{۱۷}{۲۵} + \frac{۴۸}{۵۳} + \frac{۳۴۷}{۵۳۵} + \frac{۲}{۳} + \frac{۳}{۱۱}$$

۷- کسورهای ذیل را با کسور متعارفه تخویل کنید

$$\begin{array}{ll} ۰٫۲۷۳۴۲۷۳۴۰۰۰ & ۰٫۴۱۲۳۱۲۳۰۰۰ \\ ۰٫۴۸۴۸۴۸۰۰۰۰ & ۰٫۵۸۳۴۳۴۰۰۰۰ \\ ۰٫۵۷۱۲۵۷۱۲۰۰۰ & ۰٫۴۱۷۸۵۱۸۵۱ \end{array}$$

۸- ستادی ذیل را از روی قضیه های متعلقه بکسور متعارفه ثابت نماید

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۵۸۵۸}{۹۹۹۹} = \frac{۵۸}{۹۹} \\ (۲) & \frac{۴۹۷۵۴۵۴ - ۴۹۷}{۹۹۹۹۰۰} = \frac{۴۹۷۵۴ - ۴۹۷}{۹۹۰۰۰} \\ (۳) & \frac{۴۹۷۵۴۵ - ۴۹۷۵}{۹۹۰۰۰۰} = \frac{۴۹۷۵۴ - ۴۹۷}{۹۹۰۰۰} \end{array}$$

مسائل چند در کواضار

۱- اعداد شیر حوضی را که ۴۵۲۲ متر مکعب گنجایش داشت در ۱۸ ساعت پر کردند و شیر اولی در این مدت بقدر ۲۷۳۲ نیز آب بیشتر از دومی داد و پنجاهیم به پنجم که از هر شیری در مدت یک ساعت چند گنیز آب خارج میشود

۲- ۲۵ نفر عمل در ظرف ۹ هفته از معدن سنگی بقدر ۴۵۰۰۰ متر مکعب سنگ تراش بیرون آوردند و باز ۱۰ نفر مکعب مبلغ ۹۰۰۰ تراش اجرت داده شد و پنجاهیم به پنجم که هر کدام از این عملیات را هفته چه مبلغ رسیده بنا بر آنکه به پنجم ۵ نفر از آن میان را باید نفری یک ثلث بیشتر از سایر اجرت برد

۳- غلت کتان چون در دشت و دریا گذاشته شد صدی سی از آن کاسته میشود و بعد چون در آب شسته شد و از پوست جدا شد صدی ۲۸ کسر میکند و بعد چون شانه رانده صدی ۱۸ کسر میکند و پنجاهیم به پنجم که در ۳۰۰۰ من کتان در دیده کو سبیده و بشکل که چند من کتان شانه زده بجا مانده میشود

۴- شاجی در ۱۲ روز پارچه بافت ۱۲۰ ذیع و ۱۸ من نخ از فراز سنی ۵۰۰۰ فران بکار برد و حال پنجاهیم به پنجم زده می باشد و به مبلغ هر دانه

تار دزی ۲۵۰۰ فران اجرت بافت کی باور رسیده باشد
۵- هر صد کیلو گرم جو در پاریس فروخته میشود مبلغ ۵۰۰۰ فران اما قبل از اینکه نگاهداری و حق عبور از بند ۱۰۰ کیلو گرم جو ۹۰۰ فرانک است و علاوه بر این باید آنیم که وزن یک مکتولیت جو ۴۰۰ کیلو گرم است پس در داخل پاریس با مبلغ ۴۰۰۰ فرانک چند مکتولیت جو میتوان

خرید

۶- سرعت سیر صوت را در ریخته باین طور یافتند لوله ای ریخته بودی هم غریب دادند در طول ۲۵۰۰ متر و زنگی در یک طرف این رشته لوله قرار دادند و زدن شخصی که گوشش بطرف دیگر گذاشته بود در فاصله دو ثانیه و نیم دو صوت ممتاز گوشش خورد و اولی از راه فلز بود و دومی از راه هوای متبوشه

حال پنجاهیم به پنجم باین معلومات سرعت سیر صوت را در ریخته ۳۰۰۰ متر است و پنجم بنا بر آنکه سرعت اثر از هوای ۳۰۰۰ متر است و پنجم ۳۰۰۰ متر است
۷- اگر گندمی که هر مکتولیتش ۱۰۰ کیلو گرم وزن داشته باشد یک مکتولیت و نیم ضربه شد مبلغ ۵۰۰۰ فرانک و حال گندمی که هر مکتولیت ۷۰۰ کیلو گرم وزن داشته باشد باید داد پس باز ۳۰۰۰ فرانک
۸- مکتولیت از این گندم چه مبلغ باید داد

۸- یک توپ پارچه خام را چون بشویند صد ۱۷ از طولش کسر میکند و آنوقت ۱۸ متر شده پس اگر یک متر از این پارچه قبل از شستن ۵۵ را وزن قیمت داشته باشد پس بعد از شستن چه قیمت دارد

۹- مناعی داریم که اگر از قرار صد من ۱۹ وزن بفروشیم صد هفت منفعت میکنیم پس اگر از قرار صد من ۲۵ وزن بفروشیم صد منفعت خواهیم نمود

۱۰- چند در از قرار صد و وزن خود تقریباً چند سید و دیکت بکند زمین که در هر سید هزار دوزی باشد در پاریس ۳۲۰۰۰ کیلوگرم چغندر حاصل میشود که از قرار هر هزار کیلوگرم ۱۴ فرنک میفروشند (که قریب خز داری میخوان میشود) میخواهیم بدانیم اولاً چند دیکت از زمین لازم است تخم چند بیفشاند تا کفایت یک دستگاه قند سازی بدد که سالی ۷۵۰۰۰ کیلوگرم قند میدد و ثانیاً حاصل نقدی این زرعت چه مبلغ میشود

۱۱- وزن خاکستر حاصل از سوختن چوب بلوط بقدر ۵۰۳ و وزن آن چوب است و وزن کاربنات و پتاسی که از این خاکستر بعمل آید بقدر پانزده یک و وزن همین خاکستر است پس میخواهیم باین ملکات بدانیم وزن کاربنات و پتاسی را که بعمل میاید از سوختن ۱۱۷۰ کیلوگرم

۱۲- آب شوری که یک شند از قدر صد من طبع است در ۹۰۹ روزش طبع خالص دارد پس چقدر وزن از این آب شور باید بخار نمود تا ۷۳۳ من تبریز نمک با عاید شود و چند من زغال سنگ باید سوختن زیر دیکت تخمیر یار آنکه بدانیم هر یک من زغال که سوخته شود ۷ من بخار حاصل میکند ۱۳- فاصله پاریس از نانت ۴۳۱ کیلو متر است و از پاریس تا نانت ۳۵۳ کیلوگرم و کرایه حمل غله در راه از قرار هر هزار کیلوگرم در یک کیلو ۱۵ فرنک و کندم را بکنو بتری ۷۵ کیلوگرم وزن است و در نانت ۳۰ فرنک قیمت دارد و میخواهیم بدانیم که در نانتی چه قیمت باشد حاصل آن از انجا به نانت از راه پاریس منفعتی برساند

۱۴- محیط دایره غلظت زمین را ۴۲۴۳۴۰۰ متر طول است و یک بر دایر گلیس معادل است با ۹۱ متر و با ۱۴ اگر میخواهیم بدانیم اولاً که محیط زمین بحسب برد و ذرع چه قدر است و ثانیاً منفعت از این زمین بحسب متر و ذرع چه قدر است بنا بر آنکه بدانیم محیط زمین شامل ۳۶۰ درجه است و هر درجه ۲۵۰ یون جغرافیا است

۱۵- در فرانسه پست متحمل امانات نقدی میشود و بطور وسط از قرار صد یک مبلغ حمل اجرت میگردد و بعد از ۲۵۰ فرنک حق تر حال اگر مبلغ ۱۵۰۲۵۰ فرنک متحمل است و ده باشد با شیم مصارف حمل آن چه مبلغ میشود

۱۷- میخواستیم قدر پیمایش راه بارکش چهار چرخه را بدانیم بنا بر آنکه بدانیم
چرخ جلوه که محیط ۱۷۳۲۵ میلی متر است بقدر ۲۰۰۰ دور زباده از
چرخ عقب گردیده که محیطش ۲۳۵۱۲ میلی متر است (این نکته را همه
کس لغت است که در بارکش دو چرخه فاصله افقی که بارکش پیچیده بعد از
یک دور گردش چرخ دست برابر است با طول محیط چرخ اما در چهار چرخه
سبب ارتباط و اتصال که میان اجزای بارکش است چرخهای کوچک
فراوانتر میگردند تا با چرخهای بزرگ یک مسافت طی کنند)

۱۲- پرو و پیری را طی میکنند حرکت منشا به وقت زوال به
۴۵۰ قدم جلوه از پیر است و هر ۵ قدم که او طی کند پیر در آن مدت ۴
قدم میزند اما هر دو قدم پیر بحسب مسافت معادل است با ۳ قدم پیر
و علاو بر آن میدانیم که هر ۴ قدم پیر معادل ۳ ذراع است و هر ۲۵
قدم را در یک دقیقه طی میکنند و مطلوب است آلا پیر چند قدم باید بزند
تا برسد به پیر و چند ذراع مسافت طی کند و ثانیاً وقت ملاقی ایشان
از زوال چه قدر است

۱۸- مسئله دوم که اشتباهات ایجاد شده و نه در ادای سحری میشوند و متفقاً
در مدت ۱۲۷ ساعت بر یکسند و گنجایش سحر بقدر ۵۶۵ متر مکعب و هر سحر
عبارت از یک کوزه است یکی از آن در هر روز ۹۳ کوزه نیز به دست
آید که از آن در هر روز ۹۳ کوزه نیز به دست

با چهارم دستگاه متری عشر مقدمه

۱۵۷- غرض از این لفظ دستگاه متری عشری یاد است نگاه داشته
مقبول وزن و مقادیر مجموع مقیاسهاست که از متر بر خواسته
تا رنج او آخر شوال ۱۲۵۵ هجری مینماهند و ملک فرانسه معمول است
و مجاز و در سایر ملوک مندرجات و جاری میشود
و ما در اینجا نیز مقیاسهای طول و سطح و حجم و وزن و تقویر
ذکر میکنیم

در احاد اصلی احاد فرعی

۱۵۸- اول این نکته را ملتفت باشیم که در اندازه گرفتن مقیاسی
باید واحد را از همان جنس چنان اختیار نمود که نه زیاد بزرگتر باشد از
مقدار منظور و نه زیاد کوچکتر
مثلاً گفتنی بود با متر اندازه بگیرند بلکه با کور میلی متر باید اندازه گرفت
و گوئیم عمده میلی متر است نه ۴۰۰۰۰۰ متر و همچنین وزن لوله
با کیلو گرم اندازه گرفته شود نه با گرم
و باین دستور و سلیقه مجبور نباشیم با استعمال عدد بزرگی که اولاً

ضبطش در ذین شکل است و نمایا چپین عدد نینوا ن زود تصور
واضح و متعنی از اندازه آن مقدار منظور نمود

و از این روی معلوم شد که در هر دستگاهی از مقیاسها برای هر نوع
مقداری ذیل واجب است احتیاج واحدی اصلی و بعدا حاد فرعی که نسبت
عدیشان با آن واحد اصلی خوب واضح مشخص باشد و لازم است که این
نسبتها یی عددی خیلی ساده و مختصر باشد و اسمی این حاد فرعی را
جنون انسان در ذین نگاه داشت و اما حالا در ذیل میبایم که دستگاه
متری این دو شرط را با حسن وجود دار است

۱۵۹- در دو باطعده می میان احاد هم نوع - میان مقیاسها
هر طبقه نسبت اعشاری منظور و محفوظ شده یعنی بعد از آنکه برای هر
نوع مقدار واحدی اصلی اختیار نمودند مقیاسها ترتیب دادند که ترتیب
۱۰ مرتبه و ۱۰۰ مرتبه و ۱۰۰۰ مرتبه بزرگتر باشند یا کوچکتر از واحد

اصلی

۱۶۰- در تشکیل اسمی حاد فرعی - اسمی این مقیاسها
بطریق سهل و موافق ترتیب داده اند ابتدا نام مخصوصی قرار داده اند بر
مقیاس هر نوع که واحد اصلی است و بعد کلمات ذیل را بر آن نام
اضافه میکنند تا اسمی مقیاسهای مافوق تشکیل شود

و کا کتو کبکو میر با

که از لغت یونان مشتق شده و باین معانی هستند

ده صد هزار ده هزار

و برای مقیاسهای مادون واحد اصلی کلمات ذیل را بر همان ضافه میکنند

دسی سانتی میلی

که از لغت لاتین مشتق شده و باین معانی هستند

ده یک صد یک هزار یک

فصل اول

فقره اول

در مقیاسهای طول

۱- واحد طول متر است و آن یک جزء از ده هزار هزار جزو

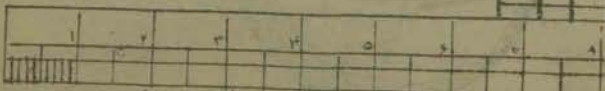
فاصله قطب است از استوا و در طول نصف النهار



(چون در سال ۱۲۰۵ هجری مجلس تقنین فرانسه منوید با استقرار دستگاهی از مقیاسهای نظم یافته برای نام فرانسه دو نفر متجم معروف فرانسوی دلا مبر و مشن مایور شدند بانه از ذکر تقنین قومی از نصف النهار که واقع باشد مین دو نگرک و بار سلسل پس از وی این عمل و مثال آن که بود که در این در کتاب پر و نمودن طول ربع محیط نصف النهار را استخراج کردند و یک جز از ده هزار هزار جزو آنرا متر خوانند و الکوفی از پلین ساخته جز پنج مزاب و ضبط نمودند و آن طول شروع مقبول تر است)

سایر مقیاسهای طول زاین قرار باشند

دکا متر	معادل باشد با	۱۰ متر
هکتومتر		۱۰۰
کیلومتر		۱۰۰۰
میرا متر		۱۰۰۰۰
دسی متر		۰٫۱
سانتیمتر		۰٫۰۱
میلی متر		۰٫۰۰۱



متر است که با جزیای سانتیمتر و میلی متر شده و سانتیمتر اول با جزیای میلی متر

۱۴۲- متر و دسی متر و سانتیمتر و میلی متر را استعمال میکنند و از ذکر گرفتن طولهای کوچک مثل ابعاد تجاری و فزاعی و در اعمال طبیبی محتاج میشوند باندازه های دسی متر و سانتیمتر و میلی متر مثلاً ارتفاع بار و متر را نام و دسی میلی متر تقریب مشخص کنند و در زمین اندازه های حسیلی و دقیق آلات مخصوصه چند وضع نموده و استعمال کنند مثل اقسام ورنیه و پچ و ذره پیا و مقیاس که شرح آنها در کتب طبیبی ذکر شده

و در کاتر را و اندازه گرفتن ابعاد خانه و باغچه استعمال کنند و در غیر متاهی یک دکانتر است

و کمومتر و کیلومتر را در پیمایش راهها و جاها استعمال کنند و در تمام راههای فرانسه فاصلات را یکومتر و بعضی بکمومتر نشان کرده اند

۱۴۳- مسئله - طولی نسبت بسای از احاد مذکور معین شده میخواهیم بدانیم که از احاد مراتب مختلفه چه نوع مؤلف است

مثلاً طولی این قدر است ۷۹۸۶۳۴۲۵ متر

حجب نمرد میخواهیم بدانیم چند دکانتر و کمومتر و دسی متر و سانتیمتر را شامل است مسئله شست خیلی آسان چرا که آن عدد متر را می توان

چنین نوشت

$$۱۰۰۰۰ \times ۲ + ۱۰۰۰ \times ۵ + ۱۰۰ \times ۴ + ۱۰ \times ۳ + ۶ + ۱ \times ۷ + ۰ \times ۹ + ۰ \times ۰ + ۰ \times ۰ + ۰ \times ۰$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ متریتر} = 10 \text{ دسیترتر} = 100 \text{ سنتیترتر} = 1000 \text{ میلیترتر} \\ 1 \text{ لیتر} = 10 \text{ دسیلیتر} = 100 \text{ سنتیلیتر} = 1000 \text{ میلیلیتر} \\ 1 \text{ کیلو لیتر} = 1000 \text{ لیتر} = 1000000 \text{ میلیلیتر} \end{array}$$

مثالهای دیگر

$$\begin{array}{r} 1 \text{ متریتر} = 10 \text{ دسیترتر} = 100 \text{ سنتیترتر} = 1000 \text{ میلیترتر} \\ 1 \text{ لیتر} = 10 \text{ دسیلیتر} = 100 \text{ سنتیلیتر} = 1000 \text{ میلیلیتر} \\ 1 \text{ کیلو لیتر} = 1000 \text{ لیتر} = 1000000 \text{ میلیلیتر} \end{array}$$

چون که اعشاریات کیلو متر میشود میرا بر اعشار کیلو متر میباشد کیلو متر و کذا

$$\begin{array}{r} 1 \text{ متریتر} = 10 \text{ دسیترتر} = 100 \text{ سنتیترتر} = 1000 \text{ میلیترتر} \\ 1 \text{ لیتر} = 10 \text{ دسیلیتر} = 100 \text{ سنتیلیتر} = 1000 \text{ میلیلیتر} \\ 1 \text{ کیلو لیتر} = 1000 \text{ لیتر} = 1000000 \text{ میلیلیتر} \end{array}$$

زیرا که ۱۰ = ۱ دسیترتر ۱۰۰ = ۱ سنتیترتر ۱۰۰۰ = ۱ میلیترتر و کذا

و از اینجا این دستور مختصرتر میشود

دستور - برخطی افقی اسامی مراتب مختلفه طول را برتریب نزول از

چپ راست می نویسیم و بعد در زیر اسم احاد عدد اعشار مفروض رقم آنرا

و خلاصه در پایین و سایر این رقم سایر ارقام را برتریب

تلقیه - اگر قایم که در پایین رقم میلی متر باشند دهم و صدم

میلی مترند و اگر قایم سایر میرا بر اعشار مراتب و ثبات میرا بر اعشار

مثلاً گوئیم ۳ متریتر ۲۴۰ دسیترتر ۱۴۵ سنتیترتر ۹۰ میلیترتر

ع ۱ - مسئله ۲ - (عکس سابق) طول معینی شامل چند

واحداً از مراتب مختلفه احاد است که جدا جدا تلفظ میشود و میخواهیم این

طول را یکی از احاد نسبت دهیم

قاعدہ - برتریبی که تلفظ میکنند احاد کیلو متر و دسیترتر و میلیترتر را می نویسیم

و هر کدام از مراتب که مفقود باشد صفری بجای آن می نویسیم و همین را بعد از

رقم احادی که احتساب را نموده اند و سایر اسامی احاد را می می کنیم

مثلاً (کبوتر) ۶ دسیترتر ۷۵۳۰ = ۶ دسیترتر ۷۵۳۰ میلیترتر

(کبوتر) ۷۵۳۰۰۰ = ۷۵۳۰۰۰ میلیترتر ۷۵۳۰۰۰ دسیترتر ۷۵۳۰۰۰ میلیترتر

این دستور از روی دستور سابق استنباط شده

۱ - هرگاه طولی بحسب واحدی معین شده باشد میخواهیم آنرا

بواحدی دیگر نسبت بدیم

دستور - عدد مفروض را ضرب کنید یا قسمت بر قوت آن که میخواهید

چند مرتبه یکی از دو واحد شامل دیگر است و موقع ضرب بر قوت ۱۰

آن وقت است که واحد قدیم بزرگتر باشد و موقع قسمت وقتی است

که کوچکتر باشد

مثال اول این عدد را ۲۳۵ دسیترتر بر دسیترتر نسبت دهیم

و چون ۵ دسیترتر ۱۰۰ = ۲۳۵ دسیترتر پس ۲۳۵ دسیترتر = ۲۳۵ دسیترتر

ملاحظه کنید که عدد اول ضرب شد در ۱۰ چون واحد قدیم (متر) شامل ده

مرتبه واحد جدید است

دوم نسبت دهیم این عدد را ۲۳۵ میلیترتر را میلیترتر بر میلیترتر

حجب میلی متر معلوم کنید.

بیل سابق $9235000 = 9235$ رکتونز

۳- این عدد ۱۴۲۶ سیتر را حجب کیلو متر معلوم کنید

$$1426 \text{ رکتونز} = 1426$$

۱۴۴- دو اختیار یک واحد طول تنها - سینه مذکور که حلقش شود

شده تغییر دادن جای میز موسوم است به تغییر واحد و مورد استعمال آن

باید اول آنها را حجب یک واحد شکل نمود تا کار آسان شود

۱۴۵- مقیاسها واقعی یا فعلی عبارت است از آنها که درست

کسب و تجارت و ابر و استعمال باشد در رسم است همه ساله آنها را از جانب پر

اوزان و مقیاس رسیده میبایند و نشان قبول بگذارند و آنها را از این

فرار است

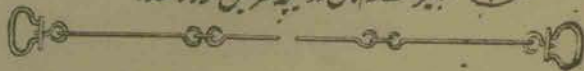
اول - دکامتر که پنجره مستقی میزن گیرند - دان مکتب است

از ۵۰ میلیمتر تا وی که توسط حلقه ها به هم گیر متصل شده اند و از دو طرف پر

و سنگبره منقش شده که در هر دو ۱۰ متر محسوب است و حلقه سر متر را از برنگ

است و حلقه وسط را فارسی است که میتواند در زمین فرو رود

۳- ترجیح است که همان دو میلیمتر ظریف نموده شده



علاقه جاسین

کیا بنفانه خصوصی

بعضی اگاهتر با نیزه سازند فیزی از صفحه فولاد که پاره چ بسته شود و نیزه

که در جیب پوستی بر در بیل محوری چیده شود

دوم - حلقه دان ستاره مستقیم است یا سنگته بر دو نقطه یا

پارچه سرع و این ستاره را با باقیمت را قسمت کرده اند و دو طرف را

بیلی متر و نیز ستاره را با سازند ۲ متری و نیم متری



سیم - دسیمتر و ضفست سیتر این ستاره را با باقیمت متری

قننت کرده اند و در عمل نقشه کشی بکار آیند

و اما مکتومتر و کیلو متر و ساقیمتر و میلی متر مقیاس واقعی نیستند

و در محاسبات بکار آیند و آنها را مقیاسهای محاسبه گویند

۱۵۸- در سایر مقیاسها که نیز مستعملند - اول درجه ضف

انها را معادل است با

$$11111111 = \frac{1000000}{9} = \frac{40000000}{360}$$

دوم - قوس یکدقیقه یا میل دریانی معادل است با

$$11111111 = 1851.85$$

سیم - لیو دریانی معادل است با میل پس آن سیم جزو درجه

مقیاسهای اندازه
آنها را خارج
ساخته شده

باشد یا ۵۵۵۵۵

چهارم - عقده و آن $\frac{1}{100}$ جزو میل دریائی است یعنی ۴۳۳۵۵
و مذکر این مقیاس را اینجا ذکر کنیم لمبی که در دریا استعمال میکنند برای
اندازه گرفتن سرعت سیر کشتی عقده نام دارد و از ماهوت که ۴۳۳۵۵
از هم گیر فاصله دارند و بطرف بلد مشکلی چوبی بسته اند که بر قاعده اش
لنگری سرب آویخته شده بطوری که آن مثلث در آب قائم میایستد و
این مثلث را لنگ گویند (مقیاس سیر کشتی)
پس هر وقت که سرعت سیر کشتی را بنظر تقییری دست داده باشد لنگ را
بدریا میاندازند و بلند را و امیکه از بند که بلا مانع منحرف شود و چون کشتی
راست ایستاده است آب مانع بزرگی میشود و حرکت او و لنگ از دست
که بقاعده برابر طول کشتی دور شد از محسوسات توقف می بینیم و پیش
آب آراجا میایستد و البته اذان لحظه می شماریم عدد عقده نامی را
که در مدت ۳۰ ثانیه میگذرد یعنی در $\frac{1}{100}$ ساعت و بعد عقده های
۳۰ ثانیه مسیله را در ساعتی طی میشود مثلاً ۱۲ عقده پیاپی در ۳۰
ثانیه علامت روشن ۱۲ میل است یا عمود دریائی در ساعتی
پنجم - لیواری (یک جزو از ۲۵ جزو درجه) معادل ۴۴۴۴۴ متر است

ششم - لیوچاپاک معادل ۴۰۰۰ متر است

امثلة در مقیاس ها طول

- ۱ - بگویند دوره زمین دارای چند متر است و چند مکتومتر و چند کیلومتر
- ۲ - یک کیلومتر چند مکتومتر میشود و چند دکانتر و چند دسیمتر و چند سانتیمتر و چند میلی است
- ۳ - میلی متر را چه نسبت است با دکانتر و مکتومتر و با کیلومتر
- ۴ - یک مکتومتر معادل چند سانتیمتر است
- ۵ - آیا در ۳ کیلومتر ۲ مکتومتر و ۴ دسیمتر چند متر کنجیده است
- ۶ - در ۲۵۶ سانتیمتر چند مکتومتر میلی متر کنجیده است
- ۷ - یک کیلومتر معادل چند دکانتر است
- ۸ - در ۳۵ کیلومتر چند مکتومتر کنجیده است
- ۹ - طول ۱۳۴۵۳ میلی متر از روی متر معلوم کنید
- ۱۰ - هرگاه متر را واحد بگیریم نویسد به سیر یا متر شش کیلومتر نه متر ۵ میلی متر
- ۱۱ - در این عدد ۳۷۳۷۴۴ رقم ۴ و ۷ چه مرتبه را آحاد را نمایند
- ۱۲ - این عدد ۳۵۴۳۶ از دو کیلومتر که واحد اصلی فرض شود چه طور نوشته میشود
- ۱۳ - در این عدد ۲۵۷۸۱۲۷۸ بعد از نیمه آیانتر را چه مرتبه است

۱۴- این اعداد را بنویسید

۷۹	۰۰۰۷ ره دینتر	۲۹ ۸۷۶۵ میریامتر
۱۵۴ ۳۶	۸ ره سانتیتر	۱۲۹ کتومتر
۴۸ ۵۶۷	۰۱۱ ره دینتر	۲۰۵۷ دکاتر
۴۵۳۲	۲۸ ره میلیتر	۱۲۳۵۶ کیلومتر

و بگویند که هر کدام چه قدر از اتحاد مراتب مختلفه را دارا هستند

۱۵- اعداد مذکوره را بنویسید بنا بر آنکه واحد را اول و سیمتر یکمیریم و بعد

کتومتر و بعد کیلومتر

۱۶- بنا بر آنکه متر واحد باشد طولهای ذیل را بنویسید

بیت و دینتر شصت و هفت میلی متر

یکصد و بیت و چهار دینتر

شصت هزار و سی و چهار سانتیتر

دو بیت و بیت و دینتر و چهار سانتیتر

سی کیلومتر هفت کتومتر و دینتر

۱۷- طولهای ذیل را بنا بر آنکه کیلومتر را واحد فرض کنیم بنویسید

چهار هزار و سیصد و بیت و دینتر

هزار و پانصد و بیت

بیت و سه هزار و پانصد و سی و یک سانتیتر

چهل هزار و هفتصد و هشت دکاتر

هفت هزار و چهارصد و دینتر

چهل و پنج میریامتر هفت کیلومتر سه کتومتر هشت دکاتر

پانصد و بیت و چهار میریامتر

۱۸- بنا بر آنکه سانتیتر واحد باشد طولهای ذیل را بنویسید

هشتاد هزار و سیصد و هشت متر

هفتصد و دکاتر هفت متر و بیت و میلی متر

سی و هفت هزار و چهارصد و یازده دینتر

شانزده هزار و هشت کتومتر

سه هزار و چهار کیلومتر

هشتاد و دو هزار و ششصد و دینتر و میلی متر

هزار و پانصد و دینتر و هشت میلی متر

دو میریامتر و سه کیلومتر و هفت کتومتر و یازده دکاتر

۱۹- دستگاه راه آهمن از پاریس حرکت کرد در یک ساعت قبل از ظهر سبت

لیون و دو ساعت قبل از صبح بانجا رسید بخوابیم برانیم ساعتی چند

پیموده بنا بر آنکه برانیم فاصله پاریس از لیون ۵۱ میریامتر و ۲۷ کتو

متر است

۲۰- راه آهمن پاریس بر سو ۴۵۰ کیلومتر است بخوابیم برانیم صاب

چند دای است (یعنی میل این که در طول راه بخواباند) بنا بر آنکه طول هر دای ۵۶۹ متر باشد

۲۱- کتابی بنظر ۲۱ سانتیمتر است و قطر هر دوشش ۰۵ میل است
پس صاحب چند صفحه است

۲۲- مخارج استقرار در (خندق مصنوعی میان دو رود و یا دوریا)
بطور وسط در هر کیلومتر برسد ۱۲۹۰۰۰ فرنگ بخوابیم ترغه خضر
کنیم بطول ۱۱۳ کیلومتر ۲ مکتومتر ۵۳ متر پس مخارج آن چه مبلغ
میشود

۲۳- مخارج استقرار راه بزرگ مفروش سنگ بطور وسط در هر کیلومتر
میشود ۶۲۵۰۰ فرنگ راهی داریم بطول ۷ میر یا متر ۲ کیلومتر
۵۳ متر مخارج آن چیست

۲۴- مخارج استقرار جاده بزرگ دولتی غیر مفروش در هر کیلومتر بطور
وسط ۳۷۵۰۰ فرنگ است پس چه مبلغ میشود مخارج ساختن
راهی که بطول ۵۲۹ مکتومتر ۵۳ متر باشد

۲۵- مخارج استقرار راه آهن در هر کیلومتر بطور وسط ۳۹۰۰۰۰ فرنگ
در فرانسه در ردل انتخاب امریکا ۹۰۰۰۰ فرنگ و ما راهی داریم بطول
۲۹۵ ۶۲۱ متر چه مبلغ در این دو ملک مخارج اوست

دای که
انگلیس است
یعنی میل

چند متر
از هر یک
تا آن

۲۶- ۲۱۱۱ پله بودیم تا رسیدیم پارس برجی و ارتفاع هر پله ۱۹۵

میلی متر است پس ارتفاع برج چه قدر است

۲۷- عمارتی پنج طبقه است و هر طبقه ۱۹ پله دارد و هر پله بار ارتفاع ۶۱ سانتیمتر
پس ارتفاع کف طبقه پنجم از کف زمین چه قدر است

۲۸- یکت بند کاغذ ۲۰ و ش است و هر دسته ۲۴ ورق و یکت بند ۲۵
دست است پس گفتی ورق کاغذ را معلوم کنی

۲۹- قطر هر چرخ گردی حاصل میشود با اینکه دوره آنرا بر این عدد
۳۱۴۱۶ قسمت کنیم پس بگوئید قطر که زمین چه قدر است و طول نصفه
قطرش که شعاع گوئیم

۳۰- بنا بر آنکه طول شعاع زمین بحسب میل انگلیس قریب ۴۰۰۰ باشد
حساب کنید طول میل انگلیس چند متر است

۳۱- دایره عظیمه که جغرافی را ۸۰ متر دوره است و ما در روی
این کرده فاصله ما بین دو شهر را با نوار تقسیم شده اندازه گرفتیم شد ۴۰۰۰
متر بخوابیم از روی واقع فاصله این دو شهر را بدانیم اول بحسب کیلومتر
و دوم بمیل دریائی

۳۲- در روی نقشه ایما از فرانسه فاصله ما بین پاریس و سنی را
گرفتند شد ۷۸ میلی متر بخوابیم فاصله ما بین این دو شهر را بحسب

دستگاه اعتبار متر

کیلومتر بر اینم بنا بر آنکه مقیاس نقشه $\frac{1}{80000}$ است یعنی که هر ششاد

هزار متر روی زمین اینجا یک متر نموده شده است

۳۳ - نقشه را بمقیاس $\frac{1}{10000}$ کشیده ایم میخواهیم بدانیم طول ۳۲۵ متری در آنجا چقدر نموده شده

۳۴ - آریا بقدر ۱۷ لیو چا پاری پیچوده و قطر چرخایش ۱۳۵۴ میلی متر است
میخواهیم بدانیم چند دور گردش کرده است

فقره دوم

در مقیاسهای سطح

۱۶۹ - مربع شکلی است صاحب چهار ضلع متاوی و چهار زاویه قائمه

ش



۱۷۰ - واحد اندازه متساوی سطح مربعی است که نباشد باشد واحد طول

و بنا برین احاد سطح بر تریب نزول از این قرار است

میر یا متر مربع	متر مربع
کیلومتر مربع	دسی متر مربع
هکتومتر مربع	سانتیمتر مربع
دکامتر مربع	میلی متر مربع

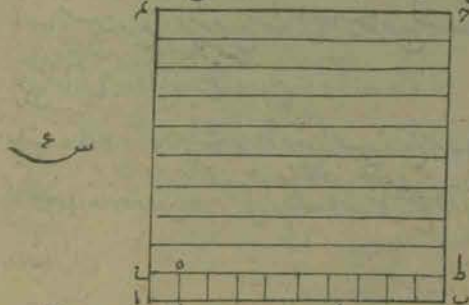
مقیاس سطح

متر مربع واحد اصلی است و سایر اعداد فرعی میباشد

۱۷۱ - هر یک از این احاد ۱۰۰ مرتبه بزرگتر است از واحد بدو فصل

زیر دست خویش

مثلا متر مربع معادل است با ۱۰۰ دسی متر مربع



در حقیقت فرض میکنیم اب بطول یک متر باشد سرعت و از این برده جزو متاوی و قیمت

میکینیم در هر یک از این دسی متر یک دسی متر مربع قرار میدیم مثل ۱۰۰ د

و از این قرار بندی تشکیل میشود مثل اب ح ط یک متر طول و اریه ارتفاع

که شامل ۱۰ دسی متر مربع است و برای تشکیل متر مربع اب ح ط که یک متر

طول ضلع باشد باید ده بند قرار داد و پلوی هم هر کدام برابر اب ح ط

یعنی باید جمع نمود دسی مترهای متر یعنی برابر این عدد $10 \times 10 = 100$

و از روی این دلیل معلوم میشود
متر مربع ۱۰۰ = دسی متر مربع
متر مربع ۱۰۰۰۰ = سانتیمتر مربع
متر مربع ۱۰۰۰۰۰۰ = میلی متر مربع

و از روی این بیان روابط مابین هر دو واحد سطح بحسب مقدار بدست می آید

$$\text{مسئله} \quad 1000000 \text{ سانتیمتر مربع} = 10000 \text{ دکامتر مربع} = 1 \text{ هکتار}$$

تفسیر ۱- بنایه اشتباه نمود و هم متر مربع و صدم و هزارم از را با
دیسیمتر مربع و سانتی متر مربع و میلی متر مربع چون که یک متر مربع معادل
۱۰۰ دسیمتر مربع و هم متر مربع شامل ۱۰۰ دسیمتر مربع است و صدم متر
مربع معادل میشود با یک دسیمتر مربع

تفسیر ۲- احادیث زراعت متر مربع را همین وقتی استعمال میکنند
که مقصود اندازه گرفتن سطح خیال کوچک باشد مثل سطح ورق کاغذ
و امثال آن

و متر مربع در سطوح کم و مست استعمال میشود مثل وسعت طاق و محفل
پایه عمارت

و دکان متر مربع و گنومتر مربع برای اندازه گرفتن صحرا و باغ و مزرعه و جنگل
و امثال آنها بکار آید

و کیلومتر مربع و میر یا متر مربع در مساحت و وسعت ولایت و مملکت بکار
آیند و آنها را مقیاسهای بزرگانی گویند

۱۷۲- مسئله اول هرگاه سطحی بحسب یکی از احاد مذکور است
مثلاً باشد میخواهیم بدانیم که آن احاد مراتب مختلفه هر کدام را چند متر مربع
است

مثلاً سطحی چنین است ۷۹۶ ۳۴۳ ۲۵ متر مربع

مقصود اینست بدانیم چند متر مربع و دسیمتر مربع و غیره را شامل است

کوئیم چون اعداد متر را میتوان چنین نوشت

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

و چون جمع کنیم بجدول

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

$$79634325 = 796 \times 10000 + 34 \times 1000 + 32 \times 100 + 5 \times 10000 + 4 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10000$$

بر این دستور نتیجه شود

دستور - عدد مفروض را ابتدا از میزد در بین و بسیار بقطعات د

رقعی قسمت کنند و قطعه آخر سمت یمن را اگر لازم باشد بصفری تکمیل

کنند و در زیر اسامی مراتب بنویسند بر مثل احاد را در جایی که آتش

معین میکند و در بین و بسیار سایر احاد را

۱۷۳- مسئله ۲ (که عکس مذکور است) عدد احاد مراتب مختلفه

سطحی را جدا جدا میخواهند بنویسیم از ابو واحدی معین نسبتش را

دستور - تعداد دکانتر و دسیمترهای مربع را بر تری که میخواهند

دستگاه اعشار متر

مینویسیم یعنی زنی که عدد واحد مرتبه را با یک رقم پیش باشد صفری در
بسیار آن میگذاریم و اگر مرتبه مفقود باشد دو صفر بجای آن قرار میدهم
و بعد ممیزی در بین برش نماینده اعداد مرتبه معهود و انوقت
اسامی مراتب را محو میکنیم
مثلا سطحی شامل است

و نیز همین کسب دیگر مرتبه نویسیم
بعد ممیزی در بین ۵ میگذاریم و اسامی را محو میکنیم غیر از اسم و مرتبه را چنانچه
۴۰۰ ۱۳۵۰ ۴۰۰

۱۷۴- مسئله ششم (تبدیل واحد) سطحی بحسب یکی از اعداد
شده میخواهیم از بحسب واحد دیگر معلوم کنیم

دستور- ضرب یا تقسیم میکنیم عدد مفروض را بر قوی از ۱۰۰
که بناید چند مرتبه یکی از دو واحد شامل دیگر است ضرب قوی است که
قدیم بزرگتر باشد و قسمت وقتی است که کوچکتر باشد

مثال- شکیل گنبد ۵۳۶ را با سائیم مرتبه ایجاد واحد قدیم که متر
مربع باشد مثل است بر ۱۰۰۰ سائیم مرتبه پس ۵۳۶ متر مربع معادل
میشود با این عدد سائیم مرتبه

مقیاس سطح

$$۴۵۳۶۰ = ۱۰۰۰۰ \times ۴۵۳۶ \text{ سائیم مرتبه}$$

۲- نسبت گنبد ۴۵۳۶ را با سائیم مرتبه ایجاد واحد قدیم که دسیمتر
باشد متر را کم جزء او که سائیم مرتبه است پس ۴۵۳۶ سائیم مرتبه معادل است
۴۵۳۶۰۰ سائیم مرتبه $۴۵۳۶۰۰ \times ۱۰۰۰۰۰ = ۴۵۳۶۰۰۰۰۰$ سائیم مرتبه

پس با این عدد مفروض را تقسیم کرد بر ۱۰۰ یعنی ممیزی را شش مرتبه نسبت
۳- میل مرتبه ۳۵۶۷۰۰ = سائیم مرتبه $۳۵۶۷۰۰ = ۳۵۶۷ \times ۱۰۰۰۰$ سائیم مرتبه
۴- $۴۳۵۶۷۸۰ = ۴۳۵۶۷۸ \times ۱۰۰۰۰$ سائیم مرتبه
۵- $۷۲۳۵۰۰۰ = ۷۲۳۵ \times ۱۰۰۰۰$ سائیم مرتبه
۶- $۲۵۱۰۰۰۰۰ = ۲۵۱ \times ۱۰۰۰۰۰$ سائیم مرتبه
در هرگاه در محاسبه چند سطح داده باشند باید اول یکی را یک واحد نسبت داد

در مقیاسه ها زراعت

۱۷۵- دکا سائیم مرتبه واحد اصلی است و محض اختصار آنرا از گویند
و ضرب آن همین یکی هکتار است و آن معادل میشود با صد او یعنی
که سائیم مرتبه است و متر مربع را که صد یک است سائیم مرتبه گویند
پس بدانند که سائیم مرتبه را که صد یک است سائیم مرتبه گویند
که بحسب هکتار شده باشد میتوان بهتر مرتبه بخوبی نمود و که عکس آنرا
و عمل منجر میشود باینکه عدد را ضرب کنیم با تقسیم بر قوی از ۱۰۰ و این سه عمل

برکت دادن جای سبز

مثال تحويل كنيد متر مربع ۱۸ ۳۵ ۵۴ را جواب ۵۴۳۵۱۸ متر مربع

و كيلومتر مربع ۴۵ ۴۵۸۹ را جواب ۴۵۸۹۳۵ كيلومتر مربع

تقديمه - برای مساحت سطوح تقیاس واقعی وضع شده راه همین است
که طول ابعاد از اندازه گیرند و بحساب عدد مترهای مربع از معلوم کنند و در
العمل آن در اصول هندسه بزرگ ذکر شده و نیز در هندسه ابتدایه در مثلثین
که قبل از حل مسائل اینده ۱۸ و ۱۹ و ۲۴ و ۲۵ و ۲۶ و ۲۷ و ۲۸ و ۲۹ و ۳۰ و ۳۱
بآنجاء رجوع کنند

امثله در سطوح

- ۱- یک متر مربع شامل چند سانتیمتر مربع و چند میلی متر مربع است
- ۲- آبادی متر مربع را چه نسبت است با دکان متر مربع و کیلومتر مربع و کیلومتر مربع
- ۳- سانتیمتر مربع را چه نسبت است با دکان متر مربع و کیلومتر مربع و کیلومتر مربع
- ۴- دکان متر مربع دارای چند میلی متر مربع است
- ۵- دکان متر مربع شامل چند دسیمتر مربع است
- ۶- کیلومتر مربع شامل چند سانتیمتر مربع است
- ۷- کیلومتر مربع شامل چند میلی متر مربع است
- ۸- هزارم جزء کیلومتر مربع چیست و دهم جزء دکان متر مربع و ده هزارم کیلومتر مربع

امثله در سطوح

۹- اعداد ذیل را با اتحاد سطحی مراتب مختلفه بخیری کنید

۲۴۵۶۷۸ / ۲۵۶	۱۴۸۹۲۵۶ / ۲۷
۴۲۳۷ / ۴۲۳۱	۷۸ / ۴۱۲۳۴۱
۱۲۵۲۲۵۸ / ۵۲۳۷	۱۲۴۳ / ۶۴۱۲۳۷۹
۱۷۷۸۹ / ۶	۱۳ / ۲۴۳۲۵۶۹۴۲

۱۰- عدد مترهای ذیل را بر حسب نسبت جدید دکان متر مربع و کیلومتر مربع و کیلومتر مربع

۲۵۶۴۷ / ۲۶	متر مربع
۳۶۷۸۹۴۵ / ۲۴	متر مربع
۱۹۵۶۸۷۸۸ / ۴۵	متر مربع
۳۶۸۹۴۵۶۷ / ۷۲	متر مربع

۱۱- سطوح ذیل را بر حسب تحويل كنيد به متر مربع و دکان متر مربع

۲۴۳۶۷۸ / ۴۵	۲۵۶۶۷۸ / ۴۵
۲۷۴۳۵۷۸ / ۲۷	۳۶۷۸۹ / ۲۷
۲۵۶۷ / ۹	۴۵۶۷ / ۹
۳۲۵۶۱ / ۸	۴۶۱۸ / ۸
۲۳۵۱۴۳۲ / ۹	۴۶۱۸ / ۹

۱۲- کیلومتر مربع نسبت دسیمتربین عدد دسیمتر مربع ۲۵۳۴۵۲۵۳۶

۱۳- بحسب کیلومتر مربع معلوم کنید این عدد دکان متر مربع ۲۴۵۶۷ / ۴۵۲۶۷

۱۴- بنا بر آنکه بر حسب متر مربع و دکان متر مربع و سانتیمتر مربع را واحد فرض

کنیم سطوح ذیل را بر حسب بنویسید

۴۶ متر مربع ۹۳ دسیمتر مربع ۵۲ سانتیمتر مربع ۸ میلی متر مربع

- ۱- یک متر مربع ۱۳ دکان متر مربع ۴ متر مربع ۷۵ دکان متر مربع
 ۴ دکان متر مربع ۷ متر مربع ۲۴ دکان متر مربع ۴ سانتی متر مربع
 ۱۳ کیلو متر مربع ۷ دکان متر مربع ۲۵ متر مربع
 ۴ دکان متر مربع ۶۹ دکان متر مربع
 ۸۷ کیلو متر مربع ۴ متر مربع
 ۱۵- یک کیلو متر مربع معادل چند کتار و آرو سانتیار است
 ۱۶- یک متر مربع معادل چند کتار و آرو سانتیار است
 ۱۷- مساحت ملک فرانسه معادل است با ۵۴۲۰۰۰ کیلو متر مربع
 پس چند کتار میشود
 ۱۸- فرعه است شکل مربع ضلعش ۱۲۲۴۵ متر و از قرار کتاری ۷۰۰
 فرنگ فروخته اند قیمت آن چه مبلغ است
 ۱۹- وسعت کل شبه ای عمارتی ۱۸۲ متر مربع است پس اگر وسعت
 مرثیه ۵۳ سانتی متر طول در ۴۸ سانتی متر عرض باشد چند عدد دیشته
 بکار رفته است
 ۲۰- وسعت طاقی ۲۵۳۵ متر مربع است بخوابیم بدانیم با چند
 آجر کاشی آنجا را توان فرش نمود ببارانکه وسعت هر قالب ۵ را دکان متر مربع
 ۲۱- اربابی زمین خرید ۳۱ کتار ۷ آر ۲۸ سانتیار از قرار کتاری

- بسیغ ۴۸۰ فرنگ بخوابیم بدانیم هر متر مربع از آن چه قرار بفروشد تا درین
 معامله بهر چه مبلغ ۸۶۸۵ فرنگ منفعت برده باشد
 ۲۲- شخصی مالکی بوسیغ ۳۰۰۰۰ فرنگ داد برای قیمت عمارتش که ۲
 آرو ۵ عشر بود و مالک رونود چاکه صد فین متر مربعی را ۱۲ فرنگ قیمت
 نمودند بخوابیم بدانیم چه مبلغ تفاوت قیمت شده نسبت با آنچه می
 طلب بود
 ۲۳- شخصی تصدیق مهندس موازی ۱۴ کتار و ۹ آر ۱۵ سانتی
 زمین خرید و تصرف نمود بعد معلوم شد که طول زمین مستحقش ۳۰۳ متر کتار
 داشت حال آنکه بخوابیم بدون تجدید مساحت وسعت واقعی آن زمین را بدانیم
 ۲۴- راه آهن پاریس به اربلیان دو شاخه است و طول هر میلی
 ۴ متر است و فاصله پاریس از اربلیان ۱۲۱ کیلو متر است بخوابیم
 میلیهای آهن که در آنجا بکار رفته بدانیم در صورتیکه عرض تمام راه ۱۵
 متر باشد چند کتار زمین زیر این راه آهن داخل شده
 ۲۵- یک بند کاغذ را هرگاه ورق ورق بپولوی هم بچینیم
 چند آرز زمین را می پوشاند ببارانکه طول هر ورق ۳۰۳ و نیم
 باشد و عرضش ۱۹۵ میلی متر

فقره سیم

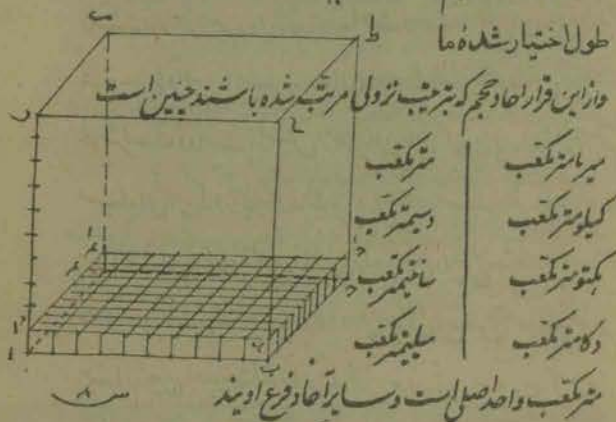
در عقیده ها حجم

۱۷۶- مکعب حجمی است شکل جنیه که قاعده اش مربع باشد و ارتفاعش برابر ضلع این مربع مثال طاس تخته ۷ شکل مکعب است

س



۱۷۷- واحد حجم را مکعبی بگیریم که ساخته شده باشد بر واحد



۱۷۸- هر یک از احاد هلال در مرتبه بزرگتر است از واحد بلا فصل

تختای خویش

چرا که اگر احاد مترقی باشد ضلعش بطول ۱ متر و ۱۰۰ برابر ۱۰۰ دسی متر
مربع فتمت میکنیم و بر هر یک از این مربعات یک دسی متر مکعب قرار میدهم
الوقت برشی تشکیل میشود مثل احاد آن حده که قاعده اش ۱ متر مربع
و ارتفاعش ۱ متر و شش است بر ۱۰۰ دسی متر مکعب و اگر بخوانیم
مکعب احاد سطح طر شود باید از این برشها ۱۰۰ بر روی هم گذاریم یعنی
دسی مترهای مکعب روی هم بزرگیم باین مقدار

$$100 \times 10 = 1000$$

و از روی این دلیل معلوم میشود

۱۰۰۰ = ۱ متر مکعب	۱ دسی متر مکعب = ۱۰۰۰ متر مکعب
۱۰۰۰۰۰۰ = ۱ کیلو متر مکعب	۱ سانتی متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰ متر مکعب
۱۰۰۰۰۰۰۰۰ = ۱ میلی متر مکعب	۱ میلی متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ متر مکعب

و از این قرار سهولت نسبت هر دو واحد حجم بدست میاید مثلا

۱ دکامتر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰ دسی متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ سانتی متر مکعب
۱ دسی متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ میلی متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ کیلو متر مکعب
تنبیه ۱- بناید و هم و صدم و هزارم... متر مکعب را اشتباه نمود با دسی متر مکعب
و سانتی متر مکعب و غیره چرا که دسی متر مکعب شامل ۱۰۰ دسی متر مکعب میشود و دسی متر مکعب

صدم معادل ده عدد از آنهاست

تنبیه ۲- متر مکعب و اجزای آن مقیاسها هستند خیلی متعل و وابسته

- مثال ۱- این عدد را ۲۵۶۷ در ۴ ضرب کنیم و بگویم معلوم کنیم چقدر
 واحد قدیم شامل ۱۰۰۰ مرتبه واحد جدید است عدد مفروض را ضرب میکنیم در
 ۱۰۰۰ چنین میشود $۲۵۶۷ \times ۴ = ۱۰۲۶۸$ ^{بسیتر کتب}
 چونکه متر کتب معادل است با ۱۰۰۰ و بسیتر کتب عدد ۲۵۶۷ عدد از
 و بسیتر کتب شامل میشود برابر این حاصل $۲۵۶۷ \times ۴ = ۱۰۲۶۸$ یا ۴۲۵۶۷ ^{بسیتر کتب}
 ۲- این عدد را ۲۵۶۷ در ۴ با بسیتر کتب نویسد واحد قدیم چون
 اینجا شامل ۱۰۰۰۰۰ مرتبه واحد جدید است چنین میشود
 $۲۵۶۷ \times ۴ = ۱۰۲۶۸$ ^{بسیتر کتب}
 ۳- این عدد را به دو متر کتب نسبت دهید ۴ را ۳۲۷۸۹۱ ^{بسیتر کتب}
 چون واحد جدید شامل ۱۰۰۰۰۰۰ مرتبه واحد قدیم است باید عدد مفروض
 قسمت نموده بر ۱۰۰۰ یعنی محل میزنیم از مرتبه سمت چپ حرکت کنیم چنین میشود
 $۳۲۷۸۹۱ \div ۱۰۰۰ = ۳۲۷$ ^{بسیتر کتب}
 ۴- $۸۹۵۶۵۴ = ۸۹۵۶۵۴ = ۸۹۵۶۵۴$ ^{بسیتر کتب}
 ۵- $۸۲۹۳۰۰۰ = ۸۲۹۳۰۰ = ۸۲۹۳$ ^{بسیتر کتب}
 ۶- $۶۲۹۵۴۹۳۷ = ۶۲۹۵۴۹۳۷$ ^{بسیتر کتب}
- در مقیاس هیگز م سوختنی
- ۱۸۲- واحد مقیاس هیگز م متر کتب است و از آن سیر گویند

برای کیل واند از یک سیر هیگز م چارچوب استمال کنند چوبی با این سیر
 مرکب از سه تخته هر کدام یک تریکی آب افقی است و دو نای دیگر از وید
 فائده پس نیز نهایی کمتر قد که بلند زهر برده اند انجامی چینه تاپر شود و آنرا
 یک سیر گویند



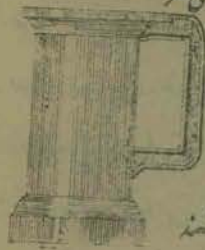
و اگر کندی می میزیم از یک متر بلند تر باشند مثلاً ۳۳ متر باید قدتر
 کونا تا گرفت افتد که گنجایشش معادل یک متر کتب شود و آن
 ۷۵۲ متر است

۱۸۳- و سایر مقیاسهای حجم برای هیگز م یکی دکا شتر است معادل
 ده سیر دیگر و بسیتر معادل ده یک متر
 تقبیه- مقیاس واقعی برای حجم اجسام جامده منحصر است و سیر
 و برای حجم اجار و امثال آنها باید ابعاد آنرا اندازه گرفت و بحساب معلوم
 کرد عدد مترهای کتب و بسیترهای کتب را که شامل میشود و دستورات
 آن در اصول هندسه ابتدائیه ذکر شده

و آثار مایعات و مواد کی که بتوانند خرد شوند و مخیری با جراحی صفا گردند
 مثل نمک و موب و امثال آنها مقیاسهای واقعی چند وضع شده

که مقیاس کیل و پیمان گویند
در مقیاسها کیل و پیمان

عم ۱۸۰ - واحد پیمان لیترات و آن گنجایش یک دسیتر مکعب است
اما وقتی که مخصوص حجم یا بعات باشد از این شکل استوانه بازند که ارتفاع
در غیش دو برابر قطر قاعده اش باشد ۱۰ و انوقت آنرا از قطعی
بازند با ارتفاع ۱۷۲ میلی متر و بقطر ۸ میلی متر و اگر مخصوص حجم
ذکت و وزن بنامی و شیر و غیره باشد از چوب بازند بازنگه آهنی و آنوقت
ارتفاعش را برابر قطر من گیرند عم ۸۰ میلی متر



۱۸۵ - مقیاسهای فوق لیتر اینها باشند

دکالتر ۱۰ لیتر

هکتولتر ۱۰۰ لیتر

و مقیاسهای مالدون لیتر دسی لیتر اره

سانتی لیتر اره

عم ۱۸ - لیتر دسی لیتر کیل یا بعات است و جو بیفتی که بجز و غیره باشند

و دکالتر و هکتولتر و لیتر کیل و پیمان است مثل که در دو و هکتولتر و لیتر کیل یا بعات است
و همان را برای گنج و آب و زغال استعمال میکنند و سانتی لیتر گاه برای
باعات قبل نیز استعمال میشود

۱۸۷ - تکلیف - این مقیاسهای کیل را تقاوی با آنها و حجم است

در ۱۷۲ ذکر شد و جز آنکه عوض دسیتر مکعب بگوئیم لیتر

و چون متر مکعب معادل است با ۱۰ هکتولتر و دکالتر و لیتر نیز مکعب زود و تحول
میشود و مکعب ان

مثال ۱ - چلیکی گنجایش ۲۲۸ لیتر دارد و چون بحب متر مکعب

بخواهیم باید عدد را بر ۱۰ قسمت نمود میشود

۲۲۸ متر مکعب

۲ - حوضی که گنجایش ۴۵۷ لیتر دارد معادل میشود با

۱۹۴ لیتر

۱۸۸ - مقیاسها واقعی - دولت فرانسه اوزن داده است و

کیلهای اضعاف و انصاف مقیاسی مذکور را و مقیاسهای واقعی کیل
از این قرارند

اولا کیل یا بعات منقسم است بر این وجه

مقیاسهای قطعی (که ترکیبی است از ۹۸۲ جز و قطعی ۱۸ جز و سرب)

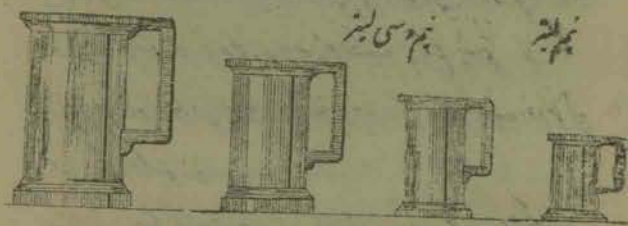
بشکل استوانه دار ارتفاع درونی و در برابر قطر قاعده

دو لیتر دو سی لیتر دو سانی لیتر

لیتر سی لیتر سانی لیتر

نیم لیتر نیم سی لیتر

سر ۱۱



مقیاسها ششگانه برای شیر در وزن بانی بشکل استوانه اند و ارتفاع

درونی برابر قطر قاعده

دو لیتر دو سی لیتر دو سانی لیتر

لیتر سی لیتر سانی لیتر

نیم لیتر نیم سی لیتر

این مقیاسها سر ۱۲ و ۱۳ دست یا قلابی دارند

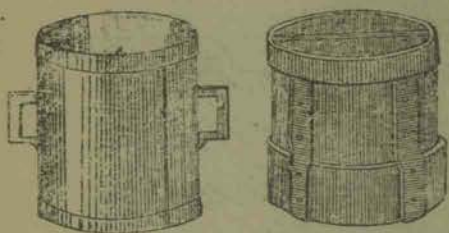
سر ۱۲



سر ۱۳

اما مقیاسهای بزرگ آهنی یا مسی سفید کرده بشکل استوانه اند و ارتفاع

برابر قطر قاعده سر ۱۴



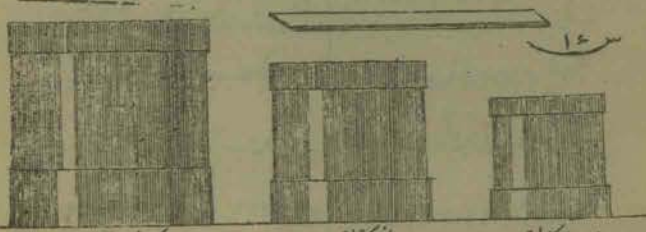
یک لیتر دو لیتر

نیم لیتر دو لیتر

نیم لیتر دو لیتر

تا اینجا کیل جوب و مواد خشک عموماً از چوب اند لکن بعضی طوطا و زرد
فلزی دارند و شکل آنها استوانه است و قطر داخلی شان برابر ارتفاع

سر ۱۶



دو لیتر دو سی لیتر دو سانی لیتر

سر ۱۵ و ۱۶ و عدد آنها و اندازه است از دو لیتر تا نیم لیتر

امثلة در مقیاسها

۱- متر کعب دارای چند سانی متر کعب است

۲- متر کعب دارای چند میلی متر کعب است

۳- لیتر متر کعب یک لیتر متر کعب دارای چند متر کعب است

۴- لیتر متر کعب را نسبت به دو لیتر متر کعب و به یک لیتر

کعب چه رابطه است

- ۵- صد متر کعب چند ساینتر کعب میشود
 ۶- مترم و سیمتر کعب را چند ساینتر کعب
 ۷- در دو سیمتر کعب چند کتو متر کعب می کشد
 ۸- حجمهای ذیل را چند کتو متر کعب و کتو متر کعب و کتو متر کعب
 ۹- حجمهای ذیل را چند کتو متر کعب و کتو متر کعب و کتو متر کعب
 ۱۰- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|----------------|-------------|--------------|
| ۷۸۹۵۶۴۳۲۳۶۷۳۱ | کیلومتر کعب | ۳۱۴۵۰۱۹۴۱۳۷ |
| ۱۸۹۵۶۴۳۲۳۶۷۳۱ | ساینتر کعب | ۲۵۶۷۸۹۷۴۱۳ |
| ۱۴۹۸۷۵۴۳۲۳۶۷۳۱ | میل کعب | ۴۵۶۷۸۹۳۱۵۵ |
| ۴۵۶۷۸۹۳۱۵۵ | دسیمتر کعب | ۱۳۸۱۲۳۴۵۶۷۸۹ |
| ۳۱۴۵۰۱۹۴۱۳۷ | دکامتر کعب | ۲۳۶۷۸۹۳۱۵۵ |
- ۱۱- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۲- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۳- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۴- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۵- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |

- ۱۲۴- ساینتر کعب
 ۱۵۶- میل کعب
 ۴۷۸۹۱- ساینتر کعب
 ۵۶۷۸۹۱۳- میل کعب
 ۱۱- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|-----------|-------------|-----------|
| ۵۶۷۸۹۱۳ | دکامتر کعب | ۲۴۵۶۷۸۹۱۳ |
| ۲۴۵۶۷۸۹۱۳ | میل کعب | ۱۲۴۵۰۴۷ |
| ۱۲۴۵۰۴۷ | دسیمتر کعب | ۴۵۶۷۸۹۱۳ |
| ۴۵۶۷۸۹۱۳ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۲- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۳- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۴- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |
- ۱۵- حجمهای ذیل را بنویسید بنا بر آنکه نزدیک تر کعب و دسی متر کعب و
 ساینتر کعب را واحد فرض کنیم
- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ۵۳۳۲۷۱ | دکامتر کعب | ۴۲۷۳ |
| ۴۲۷۳ | میل کعب | ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ |
| ۴۳۲۱۰۰۴۵۲۷ | دسیمتر کعب | ۱۲۴۲۰۲ |
| ۱۲۴۲۰۲ | کتو متر کعب | ۲۱۵۶۷ |

۱۷- در ۷ دکانتر کعب چند دکانتر کعبیده

۱۸- انبار میز می است به ۲۵ متر طول و ۳۳ متر ارتفاع

و ۶ متر عرض یا چند سیر و دکانتر و سی سیر میشود

۱۹- چوب حمامی را ۷۰۰ متر طول است و ۲۵ متر عرض و ۸۷

میلیمتر ارتفاع پس حجم آن چه قدر است

۲۰- میل آهنی داریم که مقطعش بر تری است بصلع ۴۵ میل متر و

طولش ۳ متر و آنرا آنست که زانیده تا آخری مرتقی بود ۲۴ میل متر

صلع داشت میخواستیم بدانیم بعد از این عمل طول و چند متر شده

۲۱- حوضی داریم بعرض ۵۰ متر و طول ۸۰ متر و عمق ۲۵ متر

مطلوب است و لا چند لیتر آب میگیرد و ثانیاً چه قدر بر ارتفاع آن بغیر از نیم تا

گنجایش ۱۰ متر کعب آب داشته باشد

۲۲- حوضی داریم باین ابعاد طول ۷۵ متر

عرض ۵۰ متر

ارتفاع ۵۰ متر

و مطلوب است مقدار آگت رنده که آنرا بکند بنا بر آنکه بدانیم ۱ متر آگت رنده

چون در آب فک جیش چنین ۸۰ را میشود

۲۳- صندوقی داریم بابعاد ۱۷ متر ۹۰ متر ۴۰ متر

میخواستیم بدانیم چند قالب صابون در اینجا می گنجد که مربع القاعده باشد

بصلع ۱۳ - نیمتر و بر ارتفاع ۲۹ سانتیمتر بنا بر آنکه بخوانیم ۳ حجم صندوق

خالی باشد برای پوشال و غیره

۲۴- یک متر کعب کج خشک که آب دید ربع میکند میشود ۸۱ را و بعد

از آن ۲۵ استعلا صد یک می افزاید و ۵۵ بار کج خشک داریم هر بار

۲۵ لیتر میخورد پس بدانیم بملات اب و استعمال جیش چه مقدار

میشود

۲۵- حوضی داریم به ۸۰ متر طول و ۸ متر عرض و ۲۵ متر عمق پس

آب برسد تا ۵ ارتفاعش چند لیتر میشود

۲۶- مقدار ۱۴۱۵ لیتر جو خردیم از قراکتو لتری مبلغ ۱۷۰۵۰

نرگت اما گیلی که میخوردند معیوب بود و در هر کتو لتری ۳ لیتر کسر داشت بطلو

مقدار واقعی جو مستقر فی وقت ان

۲۷- ابعاد آجر می نیست طول ۲۲ سانتی متر

عرض ۱۱ سانتی متر

مطلوب است حجم آجر مقدار آجر ناسیکه در هر جز ۲۵ متر کعب حجم بخوانیم

۲۸- سیر یا پر کردیم از بیمه های ۵۰ متر طول پس حجم آن بهر کعب

متر کعب چیست

۲۹- خرمن میز می را خواستیم اندازه بگیریم معلوم شد که ازان گند ۲۵

بیشتر میشود بعلوای یک متر ناقص تا ۸۰۰ متر ارتفاع پس حجم آن خرمین چند
متر کعب بوده بنا بر آنکه طول کند ۱۵۰ متر باشد

۳۰ - راه جاری متلع در پاریس هر لیتری ۲۱ سانتیم بود و بعد از سال
۱۲۹۱ هجری در هر کتول لیتری ۳ فرنگ افزوده پس راه جاری ۲۲۸ لیتر
بعد از آن افزایش چه مبلغ میشود

فقد چهارم دراوزان

۱۸۹ - واحد وزن گرم است و آن در خلا وزن یک سانتیمتر مکعب
آب مقطر است بحدی که درجه ترمومتر سانتیمتر را

آب را مقطر گرفته اند تا خالص باشد یعنی مجرور از مواد ارضی و الهامی که اغلب
در آن مخلوطند با اختلاف مقدار بعلوای حرارت آنرا معین کرده اند چونکه حجم آب
با اختلاف درجه حرارت تغییر میکند و تجربه باقی که در حرارت های مختلف نموده
نتایج موافق شده اند و احتیاج حرارت ۴ درجه باجمه است که آب در
این درجه قهقاری آنرا شفاف را دارد یعنی در اتحاد حجم آنوقت در زن بیشتر است

۱۹۰ سایر اوزان از این قرار است

دکا گرم	۱۰ گرم	یک تو گرم	۱۰۰ گرم
کیلو گرم	۱۰۰۰ گرم	میر با گرم	۱۰۰۰۰ گرم

سی گرم ۱۰۰ گرم
سیلی گرم ۱۰۰۰ گرم

۱۹۱ - گرم و مادون آن دراوزانی است که دقت زیاد باید نمود و کثیرا استعمالند
در کارهای تجارت فیزیک و شیمی در دو خانه تا در زر خانه برای وزن طلا و
کیلو گرم و کتو گرم و دکا گرم دراوزان رسمی بکار آیند و کلمه میر با گرم کم
استعمال میشود میگویند کیلو گرم

۱۹۲ - کنگال متر یک وزن ۱۰۰ کیلو گرم است و ۱۰۰۰ کیلو گرم
واحد دراوزان انتقال کشتی است و از آن نشو گویند و کشتی ۵۰۰ تونی یعنی تا
۵۰۰۰۰ کیلو گرم تواند حمل نمود

۱۹۳ - تلیقه - میان اتحاد حجم و اتحاد وزن تناظر است مثلاً
که آن یکی از اینها را در دستگاه متر است

یکت میلی متر کعب آب را وزن	۱ میلی گرم است
یکت سانتی متر کعب آب را	۱ گرم
یکت دسیمتر کعب آب را	۱۰۰۰ گرم = ۱ کیلو گرم
یکت متر کعب آب را	۱۰۰۰ کیلو گرم = ۱ تن

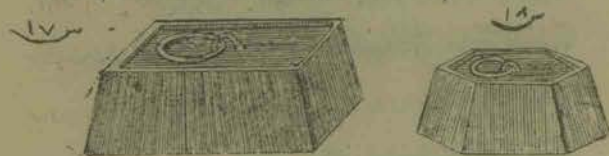
و بنا بر این چون اتحاد تناظره مذکوره را برای اتحاد حجم و اتحاد وزن بگیریم مثلاً
قدری آب و حجم آن بعد و معین تغییر شده مثلاً وزن ۲۵ در ۲۲۲۲۲۲۲۲

خالص اذیت ۴۳۲۲۵ کیلوگرم

۱۹۴ - اوزن واقعی محض تسبیل امر ترازو اوزان را نیز ضعف و نقصا حاد کرده ساخته اند و اوزان مستعمله بر سه طبقه اند

اول اوزان آهن ریخته س ۱۲ و ۱۵

۵۰ کیلوگرم	۲ کیلوگرم	۲ کتوگرم
۲۰ کیلوگرم	۱ کیلوگرم	۱ کتوگرم
۱۰ کیلوگرم	نیم کیلوگرم	نیم کتوگرم



ثانیا اوزان استوانه شکل تکه دار برخی س ۱۹

۲ کیلوگرم	۲ کتوگرم	۲ ده گرام
۱ کیلوگرم	۱ کتوگرم	۱ ده گرام
نیم کیلوگرم	نیم کتوگرم	نیم ده گرام
	۲ گرام	



ثالث اوزان پولکی که در دو خانه باو تجزیه خانه های شیخی مستعملند س ۲۰

۵ دسیگرم	۵ سانتی گرم	۵ میلی گرم
۲ دسیگرم	۲ سانتی گرم	۲ میلی گرم
۱ دسیگرم	۱ سانتی گرم	۱ میلی گرم

و علاوه بر اینها بعضی اوزان قابله برخی نیز بزرگند یا شکل که عملی در برگیرند جاسیکند و بر پوشی بسته میشود س ۲۲ و ۲۱

س ۲۰



در کفایت اجسام و استعمال

۱۹۵ - تقریبا - کثافت جسم عبارت است از خارج قسمت وزن

معینی از آن جسم بر وزن ابی که بهمان حجم باشد یعنی ثقل جسم در قالب

معینی بر ثقل آب در همان قالب

مثلا کثافت آهن رگونی ۷٫۸ است چون وزن یک دسیمتر مکعب

آهن ۷٫۸ کیلوگرم است و وزن یک دسیمتر مکعب آب ۱ کیلوگرم

و خارج قسمت میشود ۷٫۸

دکاگرم	۱۹۰۳۵۸۷	دکاگرم	۱۲۴۰۳۴۵۷
کیلوگرم	۳۷۰۳۳۲۵	کیلوگرم	۱۹۴۷۰۸۹۱۷
کیلوگرم	۶۴۰۲۱۳۶۷	سانتیکروم	۴۸۱۹۷۰۳۱۹
میلیگرم	۲۱۹۷۰۳۲۲۶۷	میلیگرم	۱۸۷۹۱۲۳۰۱۵
نون	۴۱۷۰۵۴۹۷۲۳۱	میلیگرم	۱۲۳۳۵۶۷۹۰۴۱۹۵

۷- اوزان ذیل را یکلوگرم نسبت کنید

۲۵	میلیگرم	۱۷	کیلوگرم	۸	یکتوگرم	۴	دکاگرم	۵	میلیگرم
۱۹	یکتوگرم	۳	دسیگرم						
۱۷	یکتوگرم	۳۴	میلیگرم						
۳	میلیگرم	۲	یکتوگرم	۵	نون	۷۵	یکتوگرم		

۸- اوزان ذیل را یکمتر نسبت کنید

۲۰۳۴۵	کیلوگرم	۴۰۳۲۹۲	نون
۳۰۳۵۵	یکتوگرم	۲۳۴۵۰۸	میلیگرم
۷۰۳۶۷	دکاگرم	۲۲۵۶۰۲۵	دسیگرم
۳۰۴	میلیگرم	۵۶۷۲۰۴	سانتیکروم

۹- بنابر آنکه یکلوگرم و دکاگرم و شش اینتر نسبت واحد فرض کنیم اوزان ذیل را بنویسید

بیست پنج یکلوگرم چهار یکتوگرم هفده گرم چهار میلی گرم
 سیزده دکاگرم شش زده میلی گرم
 سی و دو یکتوگرم هفده دسی گرم

یکصد و بیست و چهار میلیگرم دوازده یکتوگرم

چهار صد و سیزده میلیگرم دوازده کیلوگرم سی و دو گرم

۷ نون یکصد و دوازده کیلوگرم

چهار صد و نود و یک کیلوگرم هفت یکتوگرم دسی و هفت گرم

۱۰- یک لیتر هوا با این وزن است ۲۹۳۰۰ گرم معلوم کنید وزن
 یک مترکعب هوا را

۱۱- یکده شمع که وزن ۶۵۴۰۰ گرم است در پارس ۴۰۰۰ فرنگ قیمت
 دارد پس چه مبلغ میشود قیمت یکلوگرم اوزان شمع

۱۲- چه قدر میشود حجم ۵۲۶۰۰ میلیگرم آب مقلطه

۱۳- چه قدر میشود حجم ۷۳۳۰۰ دکاگرم آب و ۱۴۳۳۳۳۳۳ میلیگرم و

۳۲۰۰۰ سانتیکرم آب خالص

۱۴- چه قدر میشود وزن شش مترکعب آب خالص

۱۵- چه قدر میشود وزن ۴ دکا لیتر و ۷ دسی لیتر آب خالص

۱۶- با ۳۲۳۰۰ شش آب چند لیتر میتوان پر نمود

۱۷- چند کیلوگرم میشود وزن ۱۷ و سیمترکعب آب مقلطه

۱۸- چند کیلوگرم میشود وزن ۵۷۸۰۰۰ میلیگرم آب خالص

۱۹- گنجایش بطری ۵۰۰ حجم یک لیتر است چه قدر میشود وزن آنقدر آب
 خالص بطری

۲۰- چه قدر میشود وزن یک لیتر جیره بنابر آنکه با نیم کثافتش ۱۳۰۰ است
 و چه قدر میشود وزن یک لیتر مکتب از این خلطه

۲۱- چه قدر میشود وزن ۹۰ لیتر آب در بنابر آنکه با نیم کثافت آب دریا

اینست ۵۱۶ و

۲۲- حجم میل محور چرخ بخاری است ۲۴۵ متر وزن مطلوب است بنا
بر آنکه کثافت این ۷۸ باشد

۲۳- معلوم کنسید حجم یک گرم شمای ذیل را

ج	۸۶۵
ق	۲۹۱
ر	۳۵
س	۸۵
ن	۴۷
چ	۲۴۰

۲۴- در وزن زیت را در پارس هر کیلوگرم ۳ فرنگ است مطلوب است
قیمت لیتران بنابر آنکه بدین کثافت این در وزن ۹۱۴ است

۲۵- قیمت الکلی علق در پارس هر کیلوگرم ۱۸ فرنگ است پس یک
لیتر آن چه مبلغ میشود بنابر آنکه کثافت الکلی اینست ۷۹۲

۲۶- شخصی میخواهد بناری بسازد که گنجایش ۱۲۵ متر میز در داشته باشد
بنابر آنکه ارتفاعش ۳ متر باشد عرضش ۵ متر چه قدر باید افتلا
طول آن بنابر باشد

۲۷- جالی که میز را باین اندازه ۱۶ متر قد کند و دو ساعد میز را بچه ارتفاع
باید گرفت

۲۸- بنابر آنکه میز خوب چیده را ۱۰۰ فرنگ بفروشد چه قدر میشود

قیمت صد کیلو گرم از این پوست بنابر آنکه بدین کثافتش ربع نقل
آب است

۲۹- یک کتو لیتر زغال سنگ را وزن ۸۳ کیلو گرم است میخواهیم بدین
۳۰ کتال منر یک زغال سنگ را چند منر مکتب حجم است

۳۰- یک لیتر بارود را وزن ۸۲۵ گرم است مطلوبست حجم یک
بارود تفنگ بنابر آنکه بدین کثافت ۵ گرم است و حجم را باید بچسبید
مکتب انداز گرفت

۳۱- از طلا نیکه قش ۱۹۳۶۲ برابر نقل آب و در دهانی بسازند
بنارک صد هزار یک میلی متر میخواهیم بدین کثافت (که وزن یک
اشرفی است) چه قدر صغیر زمین را میتوان از آن در دهانی پاشید

۳۲- مطلوب است وزن الواری از چوب بلوط که بطول ۳۲۵ متر
و عرض ۳۱ و منر و شش ۴۰ متر باشد بنابر آنکه بدین کثافت این
چوب ۸۰۸ باشد

۳۳- وزن یک میل آهنی را معلوم کنسید که ابعادش چنین است
بنابر آنکه کثافت این چنین باشد

طول	۳۲۵	متر
عرض	۷۰۵	متر
شش	۷۰۲	متر

۳۴ - قطعه سربی داریم کتب شکل اضلاع ۳۵ متر و کثافت سرب
برای نیت ۳۵ را میخوانیم باقیمانده دنگوله ۲۷ گرمی میتوان باقی
رینت

۳۵ - نیت سنگ مرمر در پاریس از فرار بر نیت ۷۵ و ۱۵۴
و کثافت مرمر این ۲۷۳ مار آنخته مرمر است بوزن ۱۲۶۰ کیلوگرم
مطلوبات حجم و نیت آن

۳۶ - آب در بار احب وزن در هر هزار جزو ۲۸ جزو طح بحریست و وزن
یک لیتر آب در بار نیت ۲۵ را کیلوگرم میخوانیم باقیمانده از ۱۲۶۰ متر کتب
واز ۲۷۶ و سیمتر کتب و از ۸۴۲ سافیمتر کتب آب در بار چند کیلوگرم
طرح دریائی توان گرفت

۳۷ - یک جلیک بزرگ حال را وزن نیت ۱۹ کیلوگرم و دگاکرم و چون
در آب پر شد وزنش چنین است ۲۷۵ کیلوگرم ۸ کیلوگرم پس گنجایش آن آب
نیز چه قدر میشود و چند همچون جلیک لازم است برای ضبط سرب که مخفی که گنجایش
۳ متر کتب و ۸ و سیمتر کتب دارد

۳۸ - در جنگلهای نزدیکستان بنیرم را باندازه ستر و ضعیف بنیردیم
و کاستر و کاستر رسم است نقل میکنند و کنده های بنیرم را هم باقد است
(و پانک متر است) و قاعده این تله را بنیر نیت ۱ متر و ۲ و ۳ و ۵

متر طول است پس مطلوبات ارتفاع این تلهای کتب شکل

قسم پنجم

در نقود

۱۹۷ - پولهای فرانسه از طلا است و نقره و برنج
و پولهای طلا و نقره را رسم نیت خالص که کنند بلکه ۹۰۰ وزنش نقره
عزیز است و اینها هر چه که باستقال و مالش در ترعیب میکنند نقره
خالص باشد

۱۹۸ - عیار هر چند طلا یا نقره عبارات است از خارج قسمت
نقره عزیز خالصی که در آن چیز است بر کتب وزن نقره
مثلاً چون باهم بکدازیم ۹ مثقال نقره و ۱ مثقال س از نقره مخلوط ۱۰ مثقال
میشود عیار ۹۰۰

و غالب چنین فرض میکنند که جسد مخلوط بر ۱۰۰۰ جزو قسمت شده باشد
یعنی هزارم و آنوقت عیار را با بطور معین میکنند که چند هزارم طلا یا نقره
در وزن آن جسد موجود است مثلاً پولهای طلا و نقره فرانسه عیارش ۹۰۰
هزارم است

این قسم بیان عیار را در بر تر نیست بلی آنکه با دستگاه شمارشاری با توفیق
اقتاده و دو دم آنکه خیلی نزدیک شده عیار را و از دهم که از همه قسم

پهلوی یکم چنانچه در دست یک متر میشود و کم از ۲۰ پارچه دو فرنگی و ۲۰ پارچه
افرنکی را

۲۰۲ - قیمت پول طلا در صورت اتحاد وزن پانزده برابر طلا
(۱۵/۵) پول نقره است

چرا که از روی جدول مذکور گفت میشود که قیمت یک کیلوگرم پول طلا ۳۱۰۰
فرنگ است و حال آنکه بهین وزن پول نقره ۲۰۰ فرنگ میشود و خارج
نسبت آنها چنین $۳۱۰۰ : ۲۰۰ = ۱۵/۵$

و از روی این نکته سهولت وزن پولهای طلا بدست می آید

۲۰۳ - قیمت پول برنج بنا بر اتحاد وزن بیست یک پول نقره است
چنانچه پول ۵ سانی می فروش ۵ گرم است و پول یک فرنگی نقره
نیز ۵ گرم

۲۰۴ - قیمت یک کیلوگرم طلای خالص شمس طلای که بهیار ۹۰۰
باشد و وزن آن کیلوگرم پنجاه و نه قیمت ۳۱۰۰ فرنگ جز بعد از تبدیل شمس
پول سکوت و اجرت سکه زدن هر کیلوگرم پول طلا را دولت قرار داده است
۷۰ فرنگ عاید مباشرت را بجا نماند و برای محتاج کارخانه پس قیمت شمس

طلای ۹۰۰ هزارم عیار و وزن یک کیلوگرم چنین است

$$۳۰۴۳۰ = ۷۰ \times ۴۳۰ \text{ فرنگ}$$

و چون شمس را بیش از ۹۰۰ گرم طلای خالص نیست قیمت یک گرم طلای
خالص چنین میشود $۳۰۴۳۰ : ۹۰۰ = ۳۳۸ \text{ فرنگ}$

پس قیمت یک کیلوگرم طلای خالص اینست ۳۳۸ فرنگ و این مبلغ است
که در باده با پول نقد عاید صاحب شمس طلا، خالص میشود و وزن یک کیلوگرم
۲۰۵ - در تعیین قیمت سابق یک کیلوگرم نقره خالص قیمت شمس
نقره که بهیار ۹۰۰ ره بود و وزن آن کیلوگرم ۲۰۰ فرنگ پنجاه و نه جز بعد از
تبدیل آن بصورت پول ۵ فرنگی یا ۲ فرنگی نقره و چون اجرت سکه زدن
هر کیلوگرم پول نقره برای مباشرت را بجا نماند و برای محتاج کارخانه پس قیمت شمس نقره
که بهیار ۹۰۰ ره بود و وزن یک کیلوگرم چنین بود

$$۱۹۸۵۰ = ۲۰۰ \times ۹۹۲ \text{ فرنگ}$$

و چون این شمس بیش از ۹۰۰ گرم نقره خالص نداشت قیمت یک گرم نقره
خالص چنین میشد

$$۲۲۰۵۶ = ۹۰۰ : ۱۹۸۵۰ \text{ فرنگ}$$

و کیلوگرم نقره خالص در بازار پول نقد این مبلغ ۲۲۰۵۶ فرنگ
فروخته میشد

لیکن چند سال است بسبب کثرت نقره استخراج از معادن یکنی دنیا
متدرجاً قیمت نقره تنزل نموده تاکنون قریب نصف قیمت سابق شده

و این سبب نزدیک بود فساد در تمام پولهای عالم رخ کند دولت فرانس
از جمله سایر دول متحد قرار برین داد که قیمت پولهای مسکوک نقره او بزرگ
نمود و میزان سابق باین معشر و بطوریکه از تاریخ معاهده دیگر پول نازده مسکه
نمکند و هر دولت که چنین عهدهی بست قیمت پولهای خود را نگاه داشت
جز دولت ایران که طبیعت واکذاشت قیمت پول نقره او بتدریج کاست یعنی
پول طلا باین صورت ترقی نمود الی ترقی کرده بهمان قیمت ده قران سابق
قیمت نقره چون نصف شده حالا اکثری معادل میشود با ۲۰ قران
تغییه - در مسائل مختلفه قیمت پول بهاره قیمت مس مخلوطی را
اغراض و مسامحه میکنند چنانچه در حساب ۱۰۰۰ اگر گرم مخلوطی که ۹۰۰ گرم
طلای خالص داشت بهمان قیمت طلا گر فیم قیمت ۱۰۰ گرم مس اینجا
بناد و دیم

در تعیین عیار برای آلات ادوات و نقره فزا

تغییه - اینکه عیار خارج را ذکر میکنیم بجهت آن است که در مسکات بجهت
معینی قیمت و در سخت قانون درستی نیست بجهت باضاف و منقص
زیر که در مسکه در مسکه نفوذ و غیره منظور ما ذکر عیار و غیره این
که شکر که آن را آگاه کنیم که در هر ملکیت چنین نظام ما را باید رعایت نمود
۲۵۶ - در فرانس و عیار برای آلات و ادوات قرار داده اند

اول عیار ۹۵۰ هزارم دهم عیار ۱۰۰ هزارم
دوم عیار برای آلات طلا قرار داده اند

اول ۹۲۰ هزارم دوم ۸۴۰ هزارم سیم ۷۵۰ هزارم
این عیار را غیر از عیار پول است تا آنکه زرگر فایده نبرد و موجب کردن پول
مسکوک برای ساختن آلات

و ساختن آلات طلا کمتر از عیار ۷۵۰ از طرف دولت منع است و نیز از آن
نقره عیار کمتر از ۸۰۰ و اگر اقلی بدست آید کمتر از حد مشخصه افزائی نمکند
بلکه در آن نیز نه عیار و دولتی مآدوان

۲۰۷ - مسئله - هرگاه وزن و عیار مخلوطی طلا یا نقره بدست
باشد قیمت آنرا چگونه باید معلوم نمود

جواب - وزن شمس را در عیار ضرب میکنیم تا وزن نقره خالص بزرگتر است
بعد از آن قیمت یک گرم طلای خالص را با نقره خالص را ضرب میکنیم در عدد
گرمهای طلا یا نقره آن محاسبه

مثلا در تعیین قیمت واقعی طلای که عیار ۹۲۰ هزارم باشد و وزن
۱۰۵۶۷ گرم وزن طلای خالص این سبب است

$$۱۰۵۶۷ \times ۰.۹۲۰ = ۹۷۲۱۶۴ \text{ گرم}$$

$$\text{قیمت این است } ۳۳۳ = ۳۷ \times ۹۷۲۱۶۴ \text{ گرم}$$

امثله در نقود

- ۱- وزن ۱۰۰ فرنگ نقره چه قدر است
- ۲- یک کیلو گرم پول نقره بچه قیمت است
- ۳- مبلغی پول طلای غیر معدود وزن ۲۱۷۰۰ کیلو گرم است پس قیمت آن
- ۴- چه قدر میشود وزن ۲۰۰۰۰ فرنگ پول طلا
- ۵- چند عدد پول ۲۰ فرنگی لازم است برای وزن یک کتو گرم
- ۶- چند قطعه پول ۲۰ فرنگی طلا لازم است تا مجموع مبلغ ۵ هزاراج فرنگ شود و نیز چند عدد ۱۰ فرنگی لازم است چند عدد ۵ فرنگی معادل همان مبلغ
- ۷- تاجری مبلغی کراف پول سیاه دارد و میخواهد تبدیل کند آنها را به پولهای طلا و از بابت صرف پول باز او هر قطعه پول ۲۰ فرنگی طلا مبلغ ۲۱۵۰ فرنگ پول است
- ۵ سانیی گرفت بخوابیم به اینم چند قطعه پول سیاه گرفته و وزن آنها بچه از بابت ۵۰۰ فرنگ پول طلا
- ۸- یک ستون پول طلای ۲۰ فرنگی بمبلغ ۱۰۰۰ فرنگ ارتفاع بخشد
- ۹- مبلغی متر است و یک ستون پول نقره ۵ فرنگی بمبلغ ۱۰۰ فرنگ ارتفاع
- ۱۰- مبلغی متر است بخوابیم از نزدی جانیم آولا کلفتی هر قطعه از این پولها را و تا ارتفاع ستون طلافی را که بقیمت ۵ هزاراج باشد و ثالث ارتفاع ستون پول نقره را که بهمان قیمت باشد

امثله در نقود

- ۹- معلوم کنیم وزن نقره و وزن سکه داخل است در ۵۰۰۰ فرنگ نقره که بیا ۹۰۰ هزارم است
- ۱۰- کینه پراست از پول نقره و پول مس وزن کل ۵۰۰ گرم است قیمت کل
- ۱۱- چند متر یک شکی بمبلغ ۸ متر ۲۰ و بار ارتفاع ۱۹ ر ۲ سانیتر و در ست پراست از پولهای طلای ۲۰ فرنگی که بشکل ستون پهلوی بهم چیده اند بخوابیم به اینم این جمیع چه مبلغ پول دارد و وزن آن پولها چه قدر است بنا بر آنکه جانیم کلفتی پول ۲۰ فرنگی ۲۸ سانیتر و قطرش ۳۵ میلی متر است
- ۱۲- مبلغ ۵۰۰۰ فرنگ پول ۲۰ فرنگی و ده فرنگی را چه وزن طلا و چه وزن مس داخل است
- ۱۳- یک پول ۵ فرنگی نقره که باستعمال مفتوش شده و زرش شده ۹۲ ر ۲۴ گرم پس چه قدر بمالش از وزن و اتقا کاسته
- ۱۴- پول فرانسه چه مبلغ میشود قیمت یک لیره طلا انگلیس بنا بر آنکه عیار دولتش ۹۱۶ ر باشد و زرش ۹۱۶ ر ۷ گرم
- ۱۵- چند فرنگ میشود قیمت تاجر پروس بنا بر آنکه عیار این پول نقره ۷۵۰ ر باشد و زرش ۲۷۱ ر ۲۲ گرم
- ۱۶- فلورن دولت باو و پیر قطعه پول نقره است بیا ۹۰۰ ر

دبوزن ۶۰۰ گرم قیمت آن بحسب فرنگ چه مبلغ میشود
۱۷- الت نقوه است بمبار اول دبوزن ۴۵۴۲۵ گرم چه مبلغ

بایر بیهای آن داد

۱۸- شمس طلانی داریم دبوزن ۳۴۸۱ گرم که ۱۴۵ گرم مس داخل دارد
میخواهیم بدانیم چند گرم طلای خالص باید بر آن افزود تا بمبار دولتی بولهای
فرانسه برسد و آنوقت چند قطعه بول ۲۰ فرنگی میشود آن ازان سکه زد
علاوه بر آن مطلوب است عبارت شمس اول

آیا بولهای قدیم فرانسه که قبل از سال ۱۲۱۶ هجری در دستگاه متری
معمول بوده بتوان مرکب استارنش با واز ۱۲ صبع و اصبع
از ۱۲ خط و خط از ۱۲ نقطه

یک نواز = ۹۴۹۰۴۰ متر یک پا = ۳۲۳۸۴۰ متر یک لیج
= ۲۷۰۷۰ متر یک خط = ۲۲۵۶ میلی متر یک اونه
= ۱۸۸۴۵ متر

لبنور = ۴۸۹۵۱ گرم کیلوگرم آنش = ۵۹۳۰۵۹ گرم گرگز =
۳۸۲۴ گرم

فصل دوم در مقیاسهای ایران

در ایران برای معاملات پنج نوع واحد معروف و مستعمل است

اول ذرع شاه واحد طول است
دوم ذرع مربع برای مساحت عمارات و بناات و جریب برای مساحت زمین
سیم ذرع کعبه برای مساحت حجم
چهارم من تبریز برای اوزان
پنجم دینار برای نقود

اما ذرع شاه را بر شازده کرده قسمت کرده اند و کرده را بر دو بهر و چهار کرده را
یکت چهارک گویند و مشت کرده را نیم ذرع و طول نیم ذرع بهر شاه عباس در
اصفهان نژد در ویشی دیده شد و فرسخ اصطلاحی ششذرع شاه است
و فرسخ قدیم دوازده هزار ذراع بود یا قدم و طول این دو با هم تفاوت دارد و فرسخ
محیط زمین را شش هزار فرسخ نوشته اند و بنا بر صحت این پیمایش طول فرسخ
قدیم میشود چنانچه اگر محیط زمین درست چهل هزار هزار متر است و طول
ذرع موافق آن نیم ذرع صحیح مساویست با ۴۵۰۰ متر و چهارده کرده آن درست
مساویست با یک بر دانه کلیس ولی ذرعهای معمولی یا زار قدیمی کوتاه تر است
و مساویست با ۴۰۰ متر و در جمیع تحولات ابعاد و مقیاسها در تمام کتب
خود ذرع را همین میزان ۴۰۰ متر نوشته ایم اما در این کتاب دو ابعاد پنجه
نویسیم ذرع را معادل ۴۵۰ متر بگیریم
ذرع مربع مساویست با ۲۵۰۰۰۰ متر مربع و جریب رسمی طهران مربعی است

بر ۴۵ ذرع طول و ۱۵ ذرع عرض یعنی ۷۵ ذرع مربع و جریب صفهان

۱۰۰۰ ذرع مربع است و سرخالی جریبی در مختص خویش

ذرع مکتب معادل است با ۶۹۰ مگره مکتب

من تبریز را بر چاه چارک قسمت کنند و چارک را بر ۱۰ سیر و سیر را بر ۷۰ انشاق

و مثقال را بر ۴۰ نخود و نخود را بر ۴۰ گندم پس یکین تبریز معادل میشود با ۴۰۰

مثقال تا سنگی که در شهر تبریز مستعمل است معادل باشد با هزار مثقال

و من تبریز را سنگ هشت عباسی گویند در بر و دوازده و غالب بلوک دوازده

سنگ معمولیشان نه عباسی است که معادل میشود با یکین پنج سیر و در همدان با

یک من و یک چارک یعنی یک صد من همدان معادل است با ۱۲۵ من تبریز

من ری معادل است با ۲ من شاه و با ۴ من تبریز

سنگ معمول صفهان و غالب چاه من شاه است و آنرا بدو نیم من و چاه

صدرم قسمت کنند و صد درم معادل است با نیم من تبریز و آنرا بدو پنجاه درم

قسمت کنند (۱۰ سیر) و پنجاه را بر دو مین پنج دانه تار معادل است با دو

سیر و نیم که چهل مثقال باشد و پنج ناز = ۲۰ مثقال است و دو ناز و نیم

۱۰ مثقال است

خزانه معادل است با ۲۵ من ری و با ۵۰ من شاه و با ۱۰۰ من تبریز

وینار پول موهوم است و پنج دینار را یک فارز گویند و آن هم موهوم است

وجود خارجی ندارد و پول ۲۵ دیناری بکه جدید زده بودند نیم مثقال است

بود و نیم شاهی میگفتند و یک شاهی ۵۰ دینار بود از یک مثقال مس

و صد دیناری ۲ مثقال مس بود

و واحد پول و ایر صاحبقران است بوزن یک مثقال و گویند نه عشر نقره است

و یک عشر مس اما ظاهر اتفاق دارد و بحسب قیمت هزار دینار است

و در اوایل دولت شاهنشاه شهید صاحبقران ۲۸ نخود بود بکه قدیم

مرحوم در ستغلی خان معینه المملکت ۴۰ نخود نمود و بدین پنج ششم ۲۴ نخود

و آنوقت بحسب قیمت معادل بود با ۲۰ فرانک و بعد از شکست نقره

بدین پنج تنزل نمود تا این اوقات که یکت فرانک معادل میشود با دو صاحبقران

الی سمر ۲ صاحبقران

و پول نقره بعد از صاحبقران دو هزار است و پنجاه ری و دیگر ده شاهی

و پنجاه شاهی و شاهی سفید که هم نخود است و شش همدون یک صاحبقران

میشود

و ده هزار دینار را یک تومان گویند معادل ده صاحبقران

و پول طلا در اوایل دولت شرفی بود بحسب وزن ۱۸ نخود و بحسب قیمت

ده صاحبقران و چون نسبت قیمتش با ده صاحبقران صحیح نبود یعنی بیش

از ده صاحبقران می بود به مثلاً ۱۲ و ۱۳ صاحبقران قیمت داشت

تجارت را به مشتری شدند و جمع کردند و برودند تا خیلی نایاب شد آنوقت سنگه
جدید را برداشته و اشراف را ۱۵ نخود نمودند یعنی ۱۵۰ صاع حقیران چون نقره
در خارج حبس می نازل نموده بود و ما چهر بودیم باز صرف داشت تجارت برودند و متجارت
ترقی نمود تاکنون که رسیده است به ۲۰ صاع حقیران و خیلی کمیاب است و عده
پول داری ملکات بران نقره است و آنهم با سبب حبس کمیاب شده بخصوص از
وقتی که با نکت شاهنشاهی دایرگشته عده حساب معاملات بلیت با نکت است
که اسکناس گویند و امروز تمام ملکات ایران بضاعت مردم مختصر است باین
پولهای کاغذی

یکصد هزار تومان را با اصطلاح هندی لاک گویند و پنج لاک را کمره و دو کمره
معادل یکت میلیون است و علاوه بر آن یاد کرده بعضی اعداد دیگر که استعمال
میشود مثلاً برای کیل آب در خرمن کمر استعمال میشود و گاهی است ضلع سه
و حجب و نیم معادل که چهل و سه و حجب و نیم مکتب شود

و در اندازه طول ذراع است معادل ۶ قبضه و قبضه عم اصبع و صبع هر
۶ جو و جو ۶ مو از نیال مایان

و در اوزان برای جواهرات غیر از موزان که به مثقال معامله میشود در سایر
قیراط ۲۲ عدد و نیم آن معادل یک مثقال است و آنقدر شا نزده یکت
قیراط است

در مقایسه بعضی مقیاسها خارجیها

مقیاسهای ایران

دستگاه متر بر اینجی شرح بیان کردیم مختصر آنجا بیشتا کردان مدارس ابتدائی
چون بیشتر آنها کسب و تجارت داخل میشوند لازم بود آن مقیاسها را که امروز
خیلی رایج و معروف است خوب بشناسند ولی نسبت آنها را ذکر نکردیم و اینم و علاوه
بر این بعضی مقیاسهای دیگر در ایران متداول شده که اصول آنها را ذکر میکنیم
در انگلیس واحد طول سیر است (۴۱٫۴۴ متر) معادل سه فوت (۳ پا) و شش

= ۱۴ اینچ (اصبع) میل انگلیس = ۱۰۱۹ ذرع است

و واحد پول نقره شلینگ = ۱۶ ارا فرنگ = ۲۳۳ صاع حقیران

و واحد پول طلا سوورن که لیر گویند سابق معادل بود با ۲۵ قران و امروز
قریب پنجم آن و نیم است

متر فرانسه معادل است به ۱۵ گره و دو خمس گره یا باعث ۹۵۷ ذرع
کیلومتر معادل است با ۹۵۷ ذرع و نیم

کیلوگرم معادل ۱۳ سیر ۱۵ مثقال و گرم = ۴۰۰ نخود و یکت مثقال
= ۲۲۸ گرم

یکن تبریز = ۲۹۳۶۷ کیلوگرم یکت خوار = ۲۹۳۷۷ کیلوگرم

یک ذرع مکتب = ۱۱۲۴ اینتر و یکت لیر = ۳۰۳ گره مکتب

در روسیه قانده مقیاس طول = ۱۱ اگره و خمس هر ده ذراع ان ساوش

با ۷ ذراع شاه

برشت روسی = ۵۰۰ سارن روسی = ۶۷۱ متر = ۱۶۰۷ ذراع شاه

پوت = ۵۰۰ گروانکه = ۵ سن و نیم تبریز و گروانکه = ۸۸ شقال

امپریال بدل طلا بوزن ۳۶ نخود بحسب قیمت متجاوز از ۴۰ تومان و سی سال

قبل بعیت ۱۷ قران بود

مات روسی = ۱۰۰ کوپک سابق سه هزار دینار و کسری بود حالا بحسب ارزش

از پنجاهار و دینار است

مجیدی طلای عثمانی سابق معادل ۲۵ قران بود حالا استحواذ از پنج تومان است

روپیّه هند پول نقره است سابق بر این ده هزار و یکصد دینار بود حالا قریب

چهار هزار دینار است بوزن ۲ شقال و نیم

مجیدی نقره عثمانی بوزن پنج شقال و بعیت بکتمان و ده شاهی است

بشکل معادل ده قرسیت بعیت سابقا یکصد حب قران و حالا دو قران و نیم

در تقسیم زمان و محیط الارض

در مقیاس زمان - اصول احاد زمان بحرکت که زمین است میسر

۲۲۰ - زمین در دور محورش میگرد و مدت دوره آن ثابت و تغییر ناپذیر

است و آنرا شبانه روز نجومی گویند و این واحد زمان چندین استعمال

نمیشود و جز در علم نجوم

و آمان واحد که بهر جمع احتیاج شده شبانه روز شمسی سطحی است که عبارت

باشد از مدت زمانی که میگذرد ما بین دو وقت زوال متوالی و آن قریب

۴ دقیقه بلند تر است از شبانه روز نجومی

و در ایران شبانه روز را از غروب آفتاب بگیرند تا غروب دیگر اما صبح همان

که از زوال گرفته شود

و هر شبانه روز برابر ۲۴ ساعت قسمت نموده اند و ساعت را بر ۶۰ دقیقه

و دقیقه را بر ۶۰ ثانیه و مدت کمتر از ثانیه را یکسره ثانیه معین کنند مثلاً زمانی

شد ۳ شبانه روز وسطی ۷ ساعت ۵۱ دقیقه ۱۲ ثانیه و سه عشر ثانیه

چنین می نویسند ۳ ر ۵۱ ۱۲ ۳

۲۲۱ - زمین را حرکتی دیگر است که بهر آفتاب میگرد و سال

عبارت است از زمانی که در گردان ستاره یکدوره کامل میگذرد و مدت

این یکدور ۳۶۵ شب بازداشت و پنج خنجر و آنرا سال شمسی گویند
و ماه لای عبارت است از مدت یکدور حرکت ماه در زمین و آن ۲۹ شبانه روز
باشد و ۱۲ ساعت و کسری و چون مدت دراز و ماه لای ۲۵۴ شبانه روز است
و کسری و نزدیک است به مدت یکسال شمسی آنرا سال قمری گویند و بنای تاریخ
جبری بر سال قمریت و مبدأش از زمان هجرت حضرت خاتم الانبیا صلی الله
علیه و آله بود از آنکه نقطه مبدأ طیبه و مبدأ سال آن از محرم است و ترتیب
ماهها و عدد ایام آنها بطور وسط از این قرار است

محرم احرام صفر المظفر ربیع الاول ربیع الثانی جمادی الاول جمادی الاخر
رجب الخیر شعبان المعظم رمضان المبارک شوال المزمز ذی القعدة المظم ذی الحجه
و امروا و شنبه که با پنجشنبه و نیم ۲۵ رمضان ۱۳۱۷ است که از
تاریخ جبری بلندتر

اما سال شمسی را در دو تاریخ استعمال کنند یکی تاریخ جلالی و دوم تاریخ مسیحی
اما تاریخ جلالی مبدأ آن از زمان سلطان جلال الدین ملک شاه سلجوقی است
و مبدأ سال آن از تحویل اقبال است بحکم و اول بهار و ماههای دوازده گانه
از اصطلاحی است

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰

و پنج روز اضافی را با هم ختمه مستغرق در آخر اسفند افزایند و از بابت کسر ربیع
چند سال یکت شبانه روز با هم کمیسه و چند بقیه افزایند و امروزه در کتب
جلالی ۸۲۱ طکات ایست

و آن مرکبات از چهار فصل بهار تابستان پاییز و زمستان
و اما تاریخ مسیحی مبدأ آن از میلاد حضرت مسیح است و چون سالهای که برای
تعیین تاریخ استعمال میکنند باید البته مرکب شده اند و روزهای صحیح هر
کسره و گذر سال نجومی را بداند که در سال اصطلاحی و آنرا سال جهور
گویند و در مرکبات از ۳۶۵ شبانه روز و بنا بر این هر چهار سال یکبار
بشد یک شبانه روز بلندتر میشود و از چهار سال جهور پس محض متوافق آنها بر
سال چهارم جهور یکت روز بیشتر افزایند و آنرا کمیسه گویند و از این قرار
سال جهور و شوالی ۳۶۵ روز است و سال چهارم ۴۰۰ روز و علائش
این است که عدد سال قابل شمست باشد بر ۴

۴۴۴ - سال جهور مرکبات از ۱۲ ماه که بعضی ۳۰ روزه اند و بعضی
۳۱ روزه جزا و تفریه که در سالهای رسمی ۲۸ روز است و در سالهای کمیسه
۲۹ روز و اسامی ماهها و عدد ایام آنها از این قرار است

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مهر	ژوئن
۳۱	۲۸ یا ۲۹	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰
ژوئیه	اوت	سپتمبر	اکتبر	نومبر	دسمبر
۳۱	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	۳۱

و سپه سالان در ۱۱ جدی است و امر در دو شنبه مطابق است با ۲۲ ثانیه
 ۱۹۰۰ سیح و چون طول سال شمسی مقدار ۱۱ دقیقه کمتر است از ۳۶۵ روز و ربعی
 ۲۲۳ - هفتصد و دو است از هفت روز که در هر کلام را اسم مخصوص است
 که ذکرش بیفایده است و این دوره همی تجدید میشود و چون تغییر در یک سال
 و قرن همه درمی آید

سال شمسی مرکب میشود از ۵ هفته بعلامه چهار پانچ روز پس اگر غرض محرم
 ۱۱ سال شنبه بوده سال آینده بشود چهارشنبه یا پنجشنبه و سال شنبه مرکب
 از ۵۲ هفته بعلامه دیگر روز

$$365 = 7 \times 52 + 1$$

پس روز اول و آخر سال در غیر کیسه بیگ اسم است
 آیام هفته از روی عدد ستارگان هفته گانه قدیم برداشته شده و هر روزی
 شنبه است یکو کبی و هر چه هفتی از همین روی است چنانچه هر چند روزی
 شنبه است بیرون دو از ده گانه که از قدیم منازل اقداب قرار داده اند
 ۲۲۴ - در تقسیم دایره محیط هر دایره را بر ۳۶۰ جزء متساوی
 قسمت نمایند که در جداول گویند و هر درجه را بر ۶۰ دقیقه و هر دقیقه را
 بر ۶۰ ثانیه

و قوس ۲۵ درجه ۴۲ دقیقه ۳۷ ثانیه و ۸ عشر ثانیه را چنین

نویسد ۸ ۳۷ ۲۵

و از این قرار بناید شنبه کسید و قاین و توان قوسی را با و قاین و توانی را
 محاسبات مطلقه بر زمان و بقوس و ابره را کمال شناخت و حال بعضی
 مسائل که بیشتر اتفاق می افتد اینجا می آوریم

۲۲۵ - مسئله - اول انداز از زمان بحسب روز و وقت

و دقیقه و ثانیه در دست هست میخواهیم از آن بتوانیم بخوبی کنیم
 ثانیاً طول قوسی در دست است ۳ ۲۴ ۵۷ ۱۳ میخواهیم

عدد توانی از آن معلوم کنیم

جواب - اول عدد آیام ۳۶۵ را بر ۲۴ ضرب میکنیم و ۵ ساعت را
 بر حاصل می فرایم و برای تحویل بد قاین آنرا ضرب میکنیم در ۶۰ و بعد ۴۸
 دقیقه را بر حاصل می فرایم و کذا

ثانیاً عدد درجات ۱۳ را در ۶۰ ضرب میکنیم و ۵۷ دقیقه را بر حاصل می فرایم
 و عدد قاین مجموع را در تحویل توانی ضرب میکنیم در ۶۰ و بر حاصل می فرایم ۳ ۲۴ ۴۸
 و اینک هر روز و محاسبه آنرا لحظه نمایان

روز	۳۶۵
۲۴	
۸۷۶۰	۱۳
۱۷۶۰	۵۷
۱۷۶۰	۵۰
۵۲۵۹۰۰	۳
۴۸	
۵۲۵۹۴۸	
۴۰	
۳۱۵۵۶۸۰	
۴۷۴۶	
۳۱۵۵۶۹۲۷۴۶	

۱۳	
۶۰	
۷۸۰	
۵۷	
۸۳۷	
۶۰	
۵۰۲۲۰	
۴۲	
۵۰۲۶۲۳	

۲۲۶ - مسئله ۲ - اولاً طول زمانی بحسب توان معین شده
مثل ۲۵۵۱۴۵۳ میخوانیم بخوبی کنیم بر روز و ساعت و دقیقه
ثانیاً - عدد توان قوسی و دست است ۱۲۶۱۶۴۳ میخوانیم از
بدرجات و دقائق و ثوانی بخوبی کنیم
جواب - اولاً - عدد دقائق مندرجه در توانی زمانی ۲۵۵۱۴۵۳ را
بعلی منت معلوم کنیم از این قرار ۲۵۵۱۴۵۳ : ۶۰
یعنی ۴۲۵۲۴ دقیقه بعد از آن عددی توانی که باقی آن قسمت است ۱۳
و بحسب عدد ساعات مندرجه در این دقائق ۴۲۵۲۴ بعلی منت نبل
معلوم میشود

$$۴۲۵۲۴ : ۶۰$$

یعنی ۷۰۸ ساعت بطول و دقائق باقی قسمت ۴۴
و با بجمه عدد ایام مندرجه در ساعات ۷۰۸ از روی این قسمت معلوم

$$۷۰۸ : ۲۴$$

یعنی ۲۹ شبانه روز بطول و ۱۲ ساعت پس
۱۳ ۴۴ ۱۲ ۲۹ = ۲۵۵۱۴۵۳ و آن طول و طالی وسطی است

$$\begin{array}{r|l} ۲۵۵۱۴۵۳ & ۶۰ \\ \hline ۱۲ & ۴۲۵۲۴ \\ & ۴۴ \\ \hline & ۷۰۸ \\ & ۲۲۸ \\ & ۱۲ \end{array}$$

در اجرای قسمت اول برده ۶۰ باشد ۲۵۵۱۴۵۳ را گرفته ایم و آن
و در دنبال باقی این قسمت فرو آورده ایم رقم ۳ را بلی قسمت بر ۲۴
تمام نوشته ایم

ثانیاً - در جدول ۲۴ ۶۰ ۱۲۶۱۶۴۳ ثانیه درجات و دقائق و ثوانی قوسی باید
بهان دست بر پیش رفت

$$\begin{array}{r|l} ۱۲۶۱۶۴۳ & ۶۰ \\ \hline ۲۱۵۲۷ & ۶۰ \\ & ۲۷ \\ \hline & ۳۵۰۵۰ \end{array}$$

و چنین میشود ۲۷ ۳۵۰ = ۱۲۶۱۶۴۳
۲۲۷ - مسئله ۳ - هرگاه مدت زمانی بحسب روز و کسرها
روز در دست باشد مثل ۲۴ ۶۰ ۳۲۱۶۴۳ میخوانیم اعشار از
ب ساعت و دقیقه و ثانیه بخوبی کنیم

جواب - عدد ساعات مطلوب خبر و صحیح این حاصل ضرب است
۷۱۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴ = ۱۷۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴

و عدد دقائق مندرجه در ۱۷۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴ مساویست با صحیح این
حاصل ضرب ۱۷۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴ = ۷۱۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴

و عدد ثوانی مندرجه در ۱۷۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴ مساویست با
۱۷۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴ = ۷۱۹۸۷۴۱۵۲ ۲۴

و چون این نتایج را جمع کنیم چنین میشود

$$۵۴۷ \text{ ر } ۳ \text{ ق } ۷ \text{ د } = ۲۷ \text{ ر } ۴۲۳ \text{ ق } ۶۱۴ \text{ د } = ۲۷ \text{ ر } ۳۲۱ \text{ ق } ۶۱۴ \text{ د}$$

و آن طول مدت بگذرد و مجموعی حرکت ماه است به در زمین

$$۲۲۸ - \text{مسئله ۴} - \text{مدت زمان ار } ۳۵ \text{ ر } ۵۲ \text{ ق } ۱۴ \text{ د}$$

بجایست و در بقعه و ثانی در دست است میخواهیم آنرا بکسر اعشار

روز بخوبل کنیم

جواب - این عدد را ار $۳۵ \text{ ر } ۵۲ \text{ ق } ۱۴ \text{ د}$ را بنواری خوبل کنیم چنین میشود

$$ار ۵۳ = ار ۳۵ \text{ ر } ۵۲ \text{ ق } ۱۴ \text{ د}$$

و چون بگذرد شامل ۵۳ ر ۱۴ ق ۱۴ د است کسر مطلوب روز مساوی است

$$\frac{ار ۵۳۵۵۵۵}{۱۶۴۰۰}$$

باین خارج قسمت

و چون آنرا با اعشار خوبل کنیم چنین میشود

$$۱۵۱ \text{ ر } ۶۱۹ \text{ ق } ۵۲ \text{ د } = ار ۳۵ \text{ ر } ۵۲ \text{ ق } ۱۴ \text{ د}$$

$$۲۲۹ - \text{مسئله ۵} - \text{میخواهیم چند طول زمانی یا چند قوس را}$$

بر هم اضافه کنیم

دستور العمل - اعداد مفروضه در زیر هم دیگر بوضع ترتیب میبریم که اگر

بر نوعی مقابل و زیر هم دیگر افتند و بعد خطی افقی زیر عدد آخر رسم میکنیم آنوقت

هر ستون را ابتدا از آحاد پست تر بر هم میافزاییم پس اگر مجموع هر ستونی

فایل گنجایش آن را در مرتبه بالا فصل با فوق خود شد آن آحاد را بر وزن یک ششم

تا بقدر آنیم بر آحاد آن مرتبه و آن آحاد را به رابعین می نویسیم در زیر ستونی

که مشغول بودیم

۳۵	۱۸	۳۵	۳	۱۰	۴۲	۳۳
۴۲	۳۱	۱۸	۸	۵	۲۴	۱۲
۱۳	۴۷	۱۹	۱۳	۱۵	۳۶	۲۵
۲۲	۵۴	۳۱	۲۳	۱۴	۲۲	۱۸
۱۰۲	۱۵۲	۱۱۱	۴۷	۴۲	۵	۲۴

در این جمع آخری حاصلهای جزو را که مستقیماً بدست آمده اند بر خطی نوشته ایم

و بعد نتیجه آخرین را بعد از خوبل و در این خوبلات می بینیم که ۱۱۱ معادل است

با ۱۵۱ پس ۱۵۱ را در ۱۰۲ می نویسیم و ۱ را افزوده و جمع و فاین حاصل شد ۱۵۱

با ۳۱ و چون این ۳۱ را بر ۱۰۲ افزوده و جمع مطلوب چنین میشود

$$۱۵۱ \text{ ر } ۳۱ \text{ ق } ۵۱ \text{ د}$$

و با آنکه عادی محتاج این رحمت نیست را ساد در ضمن عمل بن خوبلات بعمل

می آید و نتیجه قطعی را یک مرتبه می نویسد چنانچه در مثال اول بعمل آمده است

$$۲۳۵ - \text{مسئله ۶} - \text{میخواهیم تقاووت مابین دو مدت باد}$$

قوس را معلوم کنیم

دستور العمل - عدد کوچکتر را در زیر بزرگتر می نویسیم بر وجهیکه

آحاد هم نوع مقابل هم واقع شوند بعد مشغول تفریق می نویسیم

تنبیه چون اعمال در اجزای زمان و دوتس دایره را دانستید همین دستور در اوزان خودمان مثل ضرر و دمن و سیر و شغال و نحو مجری و اریه تکرار آن لازم نیست

امثلة در قسمت زمان محیط دایره

۱- طول دوار بخوبی سیارات را بدور آفتاب که کجاست بزرگ و وسطی در ذیل نوشته شده بخوبی بنمایید سیالهای سی ۲۵ ر ۳۶۵ شبانه زری و بود و ساعات و دقائق و ثوانی

اسامی سیارات

عطارد	۸۷ ر ۹۶۹۲۵۷۸
زهره	۲۲۴ ر ۷۰۰۷۸۶۹
زمین	۳۶۵ ر ۲۵۴۳۷۴۴
مریخ	۶۸۶ ر ۹۷۹۶۴۵۸
مشتری	۴۳۳۲ ر ۵۸۴۸۲۱۲
خس	۱۰۷۵۹ ر ۲۱۹۸۱۷۴
اورانوس	۳۰۶۸۶ ر ۸۲۰۸۳۰
نپتون	۶۰۱۲۶ ر ۷۲

۲- فوسهای ذیل را که قدر حرکت یکساله رسمی سیارات است کجاست بنویسید

نحوه بنایید به رجاء و دقائق و ثوانی

اسامی سیارات

عطارد	۵۳۸۱۰۱۶ ر ۲
زهره	۲۱۰۶۴۶ ر ۵
زمین	۱۲۹۸۹۷۲ ر ۶
مریخ	۷۸۹۵۵ ر ۰
مشتری	۱۰۹۲۵۶ ر ۷
خس	۴۳۹۹۶ ر ۱
اورانوس	۱۵۴۲۵ ر ۶
نپتون	۷۸۷۲ ر ۸

۳- اعداد ذیل را که مدت ادوار آنها در شمس است بدور سیاره بنویسید
بروز و یکبار شمس در روز

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰

۴- ثوانی زمانی بنویسید مدت ادوار آنها در مشتری را

۵- عدد توانی مدت یک شب باز روز را حساب کنید چه قدر میشود

۶- عدد توانی قوسی محیط دایره را معلوم کنید

۷- عدد درجات و دقائق و ثوانی این قوس ۲۶۵° ۲۰' معلوم کنید

۸- ازین ذیل را با هم جمع کنید

روز	۱۲	۴۴	۲۸
۲۹	۷	۴۳	۱۵
۲۷	۱۴	۵۲	۳۵۱
۳۴۶	۱۳	۴۸	۲۹۶
۳۲۳۲	۱۲	۱۴	۶۵
۶۷۱۸			

۹- این قوس را ۳ ر ۴ م ۵ ص ۳۵ ازین قوس ۱۷° ۲۱' ۱۲۰

تفریق کنید

۱۱- در کسوف کلی سال ۱۲۷۷ در پاریس وقت تمام انکساف چنین بود

۳ م ۴ ص ۲ از ظهر گذشته و ابدای انجلا چنین ۴۸ ۵۰ ۳ پس مدت تمام کسوف چه قدر بوده و زمان وسط کسوف چه وقت

۱۲- قطر مری ماه بنی زاویه که بنظر شخص را صد در مقابل انقراض اعدا میشود مختلف شود این ۳۳ م ۳۳ و ۳۹ پس قطر وسطی آن چه قدر است یعنی نصف مجموع دو قطر طرفین

۱۳- قطر مری آفتاب بنی زاویه که در چشم ناظر مقابل قطر حقیقی قوس اعدا میشود مختلف شود این ۳۳ م ۳۳ و ۳۵ پس قطر وسطی

آفتاب چه قدر راست

۱۴- در پاریس روز اول سرطان آفتاب در ساعت ۵ م ۳ بعد از ظهر

طلوع میکند در ساعت ۵ م ۸ بعد از زوال غروب وان اطول ایام سال است

و در اول جدی طلوع غروب در ساعت ۵ م ۵ بعد از ظهر است و غروب

در ساعت ۵ م ۵ بعد از زوال وان اقصر ایام سال است پس طول روز

در این وقت معلوم کنید

۱۵- مطلوب است ۵ از این مدت ۳ ۱۵ ۱۹ اول محبب روز

و ساعت دقیقه و ثانیه و دهم محبب روز و کسر آن روز

۱۶- طول مدتی در دست است ۲۵ م ۳۲ ۷ سیزدهم ۱۹ برابر

آنرا بدست آوریم

۱۷- قوس ۶۲ درجه برابر ۲۵ جز و ثانوی قسمت کنید

۱۸- قوس ۸ م ۱۵ ۳۳ را چند بقی است با محیط دایره

۱۹- وقت پیمانی در هر ساعت بقدر یک دقیقه ۲ ثانیه پیش می افتد پس در ۲۰

ساعت ۴۵ دقیقه چه قدر تنه رفته

۲۰- وقت پیمانی که در یک منظم هر روز بقدر ۹ ثانیه و ۵ عشر پیش می افتد

وقت زوال صحیح روز ۸ مرداد جلالی عقرب چنین نشان داد ۵۷ ۲۵ ۳

در روز ۳۰ مرداد آید بعد از ظهری چنین نشان داد ۴ م ۵ ۱۱ ۸

پیر ساعت واقعی چه بوده

۲۱- کشتی بخاری ۱۳ میل در بانی در هر ساعت میر میکند بخوابیم بدانیم
طول قوس استوائی ۱۷ ۳۵ ۲۳ را در چه قدرتی طی میکند بنا بر آنکه
سرعت میرش بر یکت قرار باشد

۲۲- دو شهر در نصف شمالی که بر محیط یک نصف النهار واقع شده و عرض
جغرفشان یکی ۱۷ درجه است و دیگر ۵۳ ۴۱ پس فاصله این
آمد و بحسب فرسخ شش روز می رود و بحسب کیلو متر چه قدر است و فرض اینست
که زمین کره واقعی باشد

۲۳- زمین را در خود را دور آفتاب در مدت ۷ ۴۸ ۳۶۵ روز
زمان طی میکند پس بطور وسط چه قدر است مقدار زاویه که در یک شب از عرض خط
واصل ما بین آفتاب و زمین می پیماید

۲۴- سیدانیم که مجموع ردایای داخله کثیر الاضلاع را برابر است با آنقدر
ضعف قائمه که عدد اضلاع آن کثیر الاضلاع باشد منهای دو واحد بعد
از این مقداره چهار زاویه اول و دوم شکل پنج ضلعی بزرگترین است

$$\begin{array}{rcl} ۱۰۱ & ۲۵ & ۱۱۲ \\ ۱۰۰ & ۱۳ & ۱۱۵ \end{array}$$

مطلوب است اولاً درجات زاویه پنجم و ثانیاً مقدار هر کدام از زاویه های شکل ششمین

مسائل چند در کلیه دستگاه متری

۱- برای بزرگترین مقدار زمین بطور وسط مقدار ۸ و ۴۰۰ لیر بکنیم

لازم است بخوابیم از این روی بزرگترین کیلو متر مربع را بدانیم
۲- بخوابیم برای ربعی ۷ متر و طول یک کیلو متر سنگ فرش کنیم و
ارتفاع ریگها ۳۳ سانتیمتر باشد و قیمت یک متر کتب سنگ شکسته
۲۱۵ فرانک است پس محارج بر یکت آن راه چه مبلغ میشود

۳- مقدار ۲۸۰۰۰ متر کتب کاغذ و ششانی در گاز پیمانی موجود است
و بخوابیم بدانیم که با این مقدار گاز چند عدد مقدار گاز را میتوان روشن نمود و بنا
بر آنکه بدانیم هر نفر برای یک ساعت ۱۲۵ لیر گاز میسوزاند و هر نفر برای
۴ ساعت بسوزد

۴- شهر دیگری واقع شده است بر وسط دریاچه بزرگ شورابی که اتصال دارد
و در داخل شهر مجبورند که آب باران در آب انبارها ذخیره کنند و هر سال مقدار
۸۲ سانتیمتر باران در این شهر می بارد و وسعت شهر بغیر از ترمه (خندقهای)
مصنوعی برای جبران آب است عوض شوارع ۵۲۰ هکتار است پس بنا
بر آنکه جمعیت و نیز ۱۱۵۵۳۰ نفوس باشد چند لیر آب باران هر نفر
می تواند در یک بوبه نماید برای نفس خویش

نقشب - هرگاه فطران نباشد با خاک رس نیز به نسبت معین قلیل
میتوان قالب نیم شست زد و اقباب خشک نمود برای بخاری و بابا لعاب برنج کلو
ساخت چنانچه مناد است

۱۳ - میل یا مفتول اینی که یک میلی متر مربع مقطعش باشد در ۳۰ کیلوگرم
بار پاره میشود یعنی قدر تقاش همین قدر ثقل است حال معلوم کنید طول همین
مفتول این را که طرف علامتیش قائم آویخته شده و بخواهیم به ثقل خود شتران
شود بنا بر آنکه گفت این ۷۸ باشد

۱۴ - این مقدار ۱۵۰ کیلوگرم گندم ۵۳ کیلوگرم نشاسته کشیده میشود و
هر یکتاری زمین ۱۳۶۳ لیتر گندم میدهد و وزن هر کتو اینتر گندم ۷۸ کیلوگرم
است پس حاصل کردیم یک خانه نشاسته گری حاصل گندم دو کتو ۳۳ سانیتار
پس چقدر میشود وزن نشاسته که از آن حاصل تواند گرفت

۱۵ - نارنجستان بزرگی است میخواهیم اطراف آنرا برای حفظ از سرمای زمستان
در بهای انشعاف حفظ کنیم و تمام وسعتی که باید در اطراف آنجا قرار داد ۳
آراست ۵۵ سانیتار و جای شیشه خالص بصند در ۷۵ صدم تمام جای
در است و مابقی جای چارچوب است حال میخواهیم اولاً چند عدد و جام ۵۵
سانیتار ارتفاع ۳۷ سانیتار عرض لازم است برای آن درها و نمایان
چه قدر است قیمت شیشه بنا بر آنکه هر متر مربعش را بمبلغ ۷۵۰۰۰۰ فرنگ بپردازند

۱۶ - ظرفی پر از آب را ۳۲۵ کیلوگرم وزن است و برآز جیوه را
۱۲۵۴۰ کیلوگرم پس چقدر است حجم آن ظرف و وزن آن بنا بر آنکه گفت
جیوه ۱۳۵۹ است

۱۷ - یک کتو لیتر حب کلزا را (نوعی است از کلیم که جته حب اش زراعت
میکند چون روغن خوبی از آن کشیده میشود) وزن ۳۵ کیلوگرم است
و از هر کتو نیری از این تخم ۳۲ لیتر روغن کشیده میشود پس چند کیلوگرم
تخم لازم است تا یک کتو لیتر روغن عاید کند

۱۸ - گاز چراغ را وزن بنا بر آنکه حجم ۹۷۰ است نسبت بوزن هوا و
یک لیتر هوا را وزن ۲۹۳۳ اگر گرم است و در ظرفی ۵۶ مقدار چراغ است
که هر کدام در ساعتی ۱۲۳ لیتر گاز مصرف می کنند و هر کدام از آنها ۵ ساعت
در شب کار روشن هستند حالاً معلوم است اولاً وزن گازی که در یکما مصرف
میشود و ثانیاً مصرف روشنایی بنا بر آنکه بدانیم هر متر مکعب گاز را ۲۹
سانیتار قیمت است

۱۹ - طنابی علفی را ۸ میلی متر مربع وسعت مقطع است و وزن هر ذراع
طولش ۱۲ گرم میشود و آن تمام پیچیده شده و در هر رخ آب چاه در طرف
دیگر طناب سنگی بسته اند بوزن ۳۸ کیلوگرم میخواهیم بدانیم چند متر از
این طناب را باید باز کرد تا این طناب با ثقل خاص خودش و ثقل

امثلة متري

۲۸۴

حلی که با د بسته شده پاره شود بنا بر آنکه بدانیم در طباب غلفی که یک میلی متر مربع مقطع است به نقل ۸۵ گرم که بطرف او بسته شود پاره میشود

۲۰- میلی سرب که یک میلی متر مربع مقطعش باشد و راست او بخته شده باشد در یکی از دو طرفش میتواند بی آنکه پاره شود نقلی ۸۵ را کیلو گرم نگارد که بطرف دیگرش بسته باشند تا اگر نقل از این حد بگذرد میل در آن محل ثابت پاره میشود و می شکند بعد از این مقدّمه میخواهیم بدینم که طول این میل سرب را چه قدر بگیریم تا با نقل خودش پاره شود بدین حلی اضافی بنا بر آنکه کثافت سرب ۱۱ باشد

۲۱- معلوم کنید کثافت ترکیبی را که پول طلای فرانسه با آن ساخته میشود بنا بر آنکه کثافت طلا ۱۹۲۶ باشد و کثافت مس ۸۵۸۵ و فرض این است که در مدت ذوب این دو فلز تخفیف و کثافتی دست نیابد

۲۲- معلوم کنید کثافت ترکیب فلز پول نقره فرانسه را بنا بر آنکه کثافت نقره ۱۰۴۷ باشد و از مس ۸۵۸۵

۲۳- قطعه پول ده سانتیمی داریم حجم آنرا بحسب میلی متر کعب معلوم کنید بنا بر آنکه بدانیم کثافت مس و روح و فلعی تریب اینها باشند

۸۵۸۵ ۷۲۰ ۷۳۰

امثلة متري

۲۸۵

۲۸۵

۲۴- ظرف سرکش در شکل خارجی با اندازه یک و سیمتر کعب است و آن از این است و کلفتی بدنه اش هر طرف اربع و سیمتر است و این ظرف که پرا ز آب باشد ۵ کیلو گرم وزن دارد و مطلوب است ارتفاع آب در ظرف بنا بر آنکه کثافت آهن ۷۸۸ باشد

۲۵- در زمان وضع دستگاه متری خواسته بقیاس محیط دایره را هم بر ۵۰۰ گرد قسمت کنند و هر گرد را بر ۱۰۰ دقیقه و هر دقیقه را بر ۱۰۰ ثانیه و بنا بر این میخواهیم بدانیم اولاً حاصل تخویل ۲۵ ثانیه ۷۷۵ را بگرد و ثانیا تخویل درجات و دقائق و ثوانی سببانی ۳۳ ۲۴ ۵ گرد را

۲۶- جسمی بجزکت متشابه در محیط دایره هر شب از روز ۷ ۲۴ ۱۱ راه طی میکند معلوم کنید که تمام دوره را بحسب روز و ساعت و دقیقه و ثانیه چه مدت بپاید

۲۷- شهر پاریس و شهر پینان محسوسا بر محیط یکدایره نصف النهار واقع شده اند و عرض اولی ۴۹ ۵۰ است و دومی ۳۹ ۱۴ است پس بحسب متر فاصله مابین این دو شهر را معلوم کنید

۲۸- دو جسم متحرک در محیط دایره یکجهت سیر میکنند و اولی در مدت ۵ ۵۰ ثانیه و دومی در مدت ۱۴ ۵۰ ثانیه و سومی در مدت ۲۳ ۵۰ ثانیه این هر دو در نقطه با هم بودند میخواهیم بدانیم بعد از چه مدت به هم گیرند

۲۹ - در راه انی که از پاریس میون سبرود و یک مخصوص حرکت کمی در عت
۱۱ سحر دیگر در ساعت ۸ نزال راه افتادند و تبریب وارد میون شدند در ۱۵
نزال و ۵ سحر دیگر یک دیگر از میون حرکت نمود در ساعت ۷ و ۵
در ساعت ۵ سحر وارد پاریس شدند حال میونیم به اینیم که این یک سیم و چه
ساعت و در چه فاصله از پاریس سبرسد باید و یک سابق بنا بر آنکه فاصله پاریس
از میون ۵۱۲ کیلومتر باشد

۳۰ - سرب تفکات شکار بر این طریقی سازند که بر سرب بازاری ۵۰۰۰
زنج فلزی آشفاده کنند حال مطلوب است که فنت این سرب بنا بر آنکه کثفت
سرب بازاری ۳۵ ر ۱۱ باشد و کثفت زنج فلزی ۳ ر ۵

۳۱ - در علم معماری ستم شده که سنگ تراش متوسط الصلاجه را اگر بخوانند بنا
روی آن ابدی بنامند و از فشار حاصل خرد نشود باید اصل او بقدر پانزده یک طاقتی باشد
که قبیل از خرد شدن دارد و این فقره هم معلوم شد که سنگ اگر کوبیل قریه است
در یک فرسخ ثلث پاریس که تمام سنگ انبه انجار از این دیصل و نقل می کنند
چون بر هر ساعتی تر قش ۲۵۰ کیلوگرم فشار حاصل برسد خرد میشود و میونیم
به اینیم چه قدر میشود متناقص است دیواری که بتوان با چنین سنگی بالا آورد بنا
بر آنکه کثفت این سنگ ۲۱ باشد

۳۲ - فاصله از روی برد انگلیس اندازه گرفته شد ۷۵۳۸ بر میونیم

به اینیم اولاً که این طول یک کیلومتر و عت را آن چه قدر میشود تا بنا یک
از عت باشد بنا بر آنکه طول برود ۳۸ م ۹۱ سانتیمتر باشد و طول از عت
۴۵ م ۱۴ سانتیمتر یک بر معادل ۱۴ گره باشد

مثالهای دستوخل مسائل

در سالی که آنک تامل و اشکالی دارند محاسبات عددیه را که در ضمن مندرج این
می آیند باید محوری داشت بلکه با جمیع اعمال محوری داشتنی را بصورت و اصطلاح
نمود و هر قدر ممکن است باید آنها را ساده و مختصر نمود و در آخر نموده این تصرفات اعمال
باقی مانده محوری داشت

مسئله

دستگاه بخاری بعد از ۱۳۱ روز گردش مقدار ۱۵۱۹۵۰ کیلوگرم زغال سنگ
مصرف نموده و هر روز ۱۲ ساعت و اثر بود پس بعد از اصلاح بعضی جزئیات
بدان شدن دستگاه حساب کردند در هر ۲۷ ساعت زیاده از ۲۹۶۰ کیلوگرم
زغال مصرف نمیشود حال مطلوب است مقدار تفاوت و صرفه نقدی زغال سالیانه
بعد از آن اصلاح بنا بر آنکه فرض کنیم این دستگاه در سالی ۳۳۰ روز بیشتر کار
و در هر ۵۰ کیلوگرم زغال را قیمت ۵۰ م فرانت باشد

جواب - ابتدا خوراک دستگاه در ظرف ۱۲ ساعت چنین بود

$$\frac{151950}{131}$$

دستور حل مسائل

و ابتدا اصلاحی که شد در هر ساعت این قدر خوراک دارد

$$\frac{۲۹۶۰}{۳۲}$$

$$\frac{۲۹۶۰ \times ۱۲}{۳۲}$$

در ۱۲ ساعت چنین

پس تفاوت خوراک در روز ۱۲ ساعتی که کار کند چنین میشود

$$\frac{۱۵۱۹۵۰}{۱۲۱} - \frac{۲۹۶۰ \times ۱۲}{۳۲} = \frac{۱۵۱۹۵۰ \times ۳۲ - ۲۹۶۰ \times ۱۲ \times ۱۲۱}{۱۲۱ \times ۳۲}$$

$$۲۹۶۰ = ۳۲ \times ۸۰$$

و چون

ظاهر است که میتوان برود جمله این کسر را شصت نمود بر ۳۲ پس آن تفاضل

مخوبل شود باین صورت

$$\frac{۱۵۱۹۵۰ - ۸۰ \times ۱۲ \times ۱۲۱}{۱۲۱}$$

و اینجا اختصاری دیگر نیز میتوان بعمل آورد چنانکه

$$۱۵۱۹۵ = ۵۰ \times ۱۷۰۳۹$$

$$۱۵۱۹۵ = ۵۰ \times ۱۱ \times ۱۵۴۹$$

و باینز

پس عامل ۱۱ مشترک شد در جمله کسر و بعد از تقویم چنین میشود

$$\frac{۵۰ \times ۱۵۴۹ - ۸۰ \times ۱۲ \times ۱۱}{۱۱}$$

بند از این مقدار صرفه زغال در ۳۳۰ بقدر ۳۳۰ برابر میشود و مبلغ متخواه

مطلوب این میشود

$$\frac{۳۳۰}{۱۰۰۱۰۰} \times \frac{۵۰ \times ۱۵۴۹ - ۸۰ \times ۱۲ \times ۱۱}{۱۱} \times ۳۳۰$$

دستور حل مسائل

و چون رفع کنیم عامل ۱۱ را که در ۳۳۰ درخرج است چنین میشود

$$\frac{۳۳۰ \times (۵۰ \times ۱۵۴۹ - ۸۰ \times ۱۲ \times ۱۱)}{۱۰۰}$$

و آن خوبل میشود باین صورت

$$\frac{۳۳۰}{۱۰۰} \times (۵۰ \times ۱۵۴۹ - ۸۰ \times ۱۲ \times ۱۱) \times ۳$$

فرنگ

و بعد باین صورت

$$۳۳۰ \times ۶۶۸۹ \times ۳$$

فرنگ

پس مبلغ صرفه نقدی چنین میشود

$$۷۰۲۳۴۰۰$$

فرنگ

این عدد مشتمل باشد بر مربع جز اول بعلاوه مضاعف جز اول
ضرب در جز ثانی بعلاوه مربع جز ثانی
دلیل - مثلاً عدد ۱۳ مساویست با مجموع دو عدد ۸ و ۵

$$\begin{array}{r} 8+5 \\ 8+5 \\ 8^2+8 \times 5 \\ + 8 \times 5 + 5^2 \\ \hline 8^2+2 \times 8 \times 5 + 5^2 \end{array}$$

عدد ۱۳ را بدرجه مجذور رسانیدن عبارت است از تحصیل این حاصل ضرب

$$(1+5) \times (1+5)$$

و چون ابتدا ۱+۵ را ضرب کنیم در ۸ چنین میشود $8^2+8 \times 5$
و بعد چون ضرب کنیم ۱+۵ را در ۵ چنین میشود $8 \times 5 + 5^2$ و چون
این دو حاصل جز را با هم جمع کنیم چنین میشود
 $8^2+2 \times 8 \times 5 + 5^2$

الزام اول همیشه میتوان هر عدد را که مرکب از چند رقم
باشد چنین تصور نمود که جمع در جمله است از عشرانش را
بر مجذور آن باید مشتمل شود بر مجذور عشرانش بعلاوه مضاعف
عشرانش ضرب در اعدادش بعلاوه مجذور اعدادش مثلاً

$$4^2 = (40+5)^2 = 40^2 + 2 \times 40 \times 5 + 5^2$$

* باب پنجم
در استخراج اضلاع که ریشه گویند
(این باب مخصوص شاگردان دوره دوم است)

فصل اول

در جذر

نقشه اول در تقریفات و اصل بنا

۳۳۳ - تقریب ۱ - سابق ذکر شد که مربع عددی عبارت است
از حاصل ضرب دو عاملی که برابر آن عدد باشد مثلاً مربع ۷ اینست

$$7 \times 7 = 49$$

مربعیات دو عدد اول اینها باشند

۱ ۴ ۹ ۱۶ ۲۵ ۳۶ ۴۹ ۶۴ ۸۱ ۱۰۰
۲ - جذر عدد عددی یکبار است که چون ضربش کنیم در نفس خودش
عدد اول را عاید سازد مثلاً جذر ۹ می باشد ۳ و جذر ۲۵ می باشد ۵
و جذر ۱ می باشد و مختصراً چنین می نویسند

$$\sqrt{9} = 3 \quad \sqrt{16} = 4$$

و دستور استخراج جذر عددی مبنی بر اصل و قیل است

۳۳۳ - اصل - هرگاه عددی بردو قسمت شده باشد مربع

چرا که ۳۰ کمتر است از ۱۷ و بنا برین ۳۰ کمتر است از ۱۷۶۰ و بطریق
اولی کمتر است از ۱۷۹۸ پس اقلاً ۳۰ عشره در جذر خواهد بود و بعد علاوه
ان عشرات ۵ نخواهد بود چرا که ۵۰ اقلاً برابر با ۱۸ میشود و مجذور ۵۰
اقلاً مساوی میشود با ۱۸۰۰ و بقینا از ۱۷۹۸ تجاوز میکند

پس جذر ۱۷۹۸ مرکب میشود از ۳۰ عشره و از عدد آحادی کمتر از ۱۰
۲۳۸ - میخواهیم جذر عددی بزرگتر از ۱۰۰ را استخراج کنیم
جواب - مثال - ان عدد ۹۳۸۶ باشد که واقع است مابین ۱۰۰ و
۱۰۰۰۰ و جذرش صاحب دو رقم است پس مثل باشد بر عشرات و آحاد
و چون ۹۳۸۶ مساویست با مربع جذرش علاوه باقی میتوان گفت که
۹۳۸۶ متعلق شود

اول از مربع عشرات جذر

دوم از مضاعف حاصل ضرب عشرات در آحاد

سیم از مربع آحاد

چهارم از باقی عمل اگر چیزی مانده باشد

و مجذور عشرات حاصلش کمتر از مات نخواهد بود پس باید یافت شود در ۹۳۸۶
مات عدد مفروض و در ۳۰ و یکم که عشرات جذر درست حاصل میشود
با استخراج جذر ۹۳۸۶ تا واحدی تقریب و از این قرار جذر مطلوب

شامل ۹ عشره است

۹۳۸۶	۹۶		
۸۱	۱۸۷	۱۸۶	
۱۲۸۶	۷	۶	
۱۰۱۶			
۱۷۰			

۲۸۱۳۰

و چون مجذور این ۹ عشره را موضوع کنیم از ۹۳۸۶ باقی می آید ۱۲۸۶ که
چون مثلث شود بر ۸۶ واحدی که کنار گذاشته بود میشود ۱۳۸۶ و این
عدد شامل سبزه و اخیر است که حالا شرح دادیم بخصوص مضاعف حاصل
۹ عشره را در آحاد و اخیر اصلی است و این مضاعف حاصل نمیشود بر عشرات
و بنا بر این مثلث در ۱۲۸۶ عشره ۱۲۸۶ است و تقاضای میکنیم که ۱۲۸۶ در
مساوی باشد با مضاعف حاصل ضرب رقم ۹ عشرات در رقم آحاد پس این
رقم آحاد چنین حاصل شود که ۱۲۸۶ را قسمت کنیم بر ۹۳۲ یعنی بر ۱۸ و
خارج قسمت میشود ۷

اما چون ۱۲۸۶ عشره ممکن است که نیز شامل عشراتی باشد که از مجذور آحاد و
از باقی بدست می آید رقم ۷ که باقی قسم بدست آمد شاید قدری بزرگ باشد
پس تجربه اش نمایم و بدو وجه این غرض حاصل شود

یا ۹۷ را مجذور کنیم و بدینیم تقریب میشود از ۹۳۸۶ آنگاه این را و طولانی است
و ما را از فائده محاسبات جلویمان نرود و یا اجرای مجذور ۹۷ را بتدریج
تقریب کنیم از ۹۳۸۶ و این جزاء این است

$$۷۲ + ۹۰ \times ۷ + ۲ \times ۹۰^۲ = ۹۰^۲ + ۷(۲ + ۹۰)$$

و چون سابق مجذور ۹۰ را تفریق کرده ایم همین قدر کافی است ملاحظه نمائیم که
آیا عدد باقی ۱۲۸۶ نتایج از است از مجموع دو جزو اخیر مجذور یا غیره آن مجموع
می توان چنین نوشت

$$۷ \times (۲ \times ۹۰ + ۷) = ۷ \times (۱۸۰ + ۷) = ۱۸۷ \times ۷$$

و چون ۱۸۷×۷ یعنی ۱۳۰۹ بزرگتر است از ۱۲۸۶ رقم ۷ قدری
بزرگتر است

پس ۶ را بهین وجه امتحان میکنیم و لهذا ۶ را از ۱۸۷ مضاعف جذر
بنویسیم و آن عدد را ضرب میکنیم در ۶ حاصل میشود ۱۱۱۶ و چون موضوع
از ۱۲۸۶ باقی میشود ۱۷۰ پس ۶ رقم آحاد است و چنین میشود

$$۹۳۸۶ = ۹۶۲ + ۱۷۰$$

مثال ۲ - میخواهیم جذر این عدد را ۷۲۸۳۲ استخراج کنیم و این واقع
است باین ۱۰۰۰۰ ۵۰۰ ۱۰۰۰ و جذر صاحب ۳ رقم است اما
می توان نیز گفت که مؤلف است از عشرات و آحاد هفتاد و سه عدد عشراتش صاحب
در رقم است و چون ۷۲۸۳۲ مساوی است با مربع جذرش معلومه
باقی پس چنین مؤلف میشود
اول مربع عشرات جذر

درم مضاعف حاصل عشرات در آحاد

سیم مجذور آحاد

چهارم باقی اگر چیزی باشد

و چون استخراج کنیم جذر عدد ۷۲۸۳۲ را که مات عدد مفروض است عشرات
جذر بدست آید ۲۳۷ و چون همان روش مثال سابق را پیش بگیریم چنین

بدست می آید که جذر ۲۶ است و باقی ۵۲

۷۲۸	۲۶
۳۲۸	۴۶
۲۷۶	۶
۵۲	

و از این قرار جذر مطلوب مؤلف است از ۲۶ عشره و چون مجذورش را
از ۷۲۸۳۲ تفریق نمودیم باقی ماند ۵۲۳۲ و این عدد اخیر باید مؤلف
باشد از سه جزو اخیر که سابق نمودیم

در یافتن رقم آحاد ملغقت شویم که مضاعف حاصل عشرات در آحاد کمتر از
مربع عشرات نباشد و بنا بر این باید در ۵۲۳۲ عشره باقی یافت شود و چون
۵۲۳۲ را ملغقت کنیم ۲۴۶۲ یعنی بر مضاعف عدد عشرات آنوقت

رقم آحاد بدست می آید و آنکه بزرگتر از آن

۷۲۸۳۲	۲۶۹
۵۲۳۲	۵۲۹
۴۷۶۱	۹
۴۷۱	۴۷۶۱

و در امتحان رقم ۹ که اینطور است آزاد شود ۵۲ بنویسیم و ۵۲۹ را در
کنیم در ۹ و حاصل ۴۷۶ قابل تقریق است از ۵۲۳۲ و باقی میماند ۴۷۱
و از این قرار $۷۲۸۳۲ = ۴۷۱ + ۴۷۶۹$
و رسم نیست که این دو محاسبه جز در ادراک جدول ترتیب دهند و ضرر بنا
و تقریفاً بی آنکه در امتحانات متوالیه پیش میاید یک مرتبه بحری دارند و ترتیب
معسول است

VPA	PS
PA	PS
OR	9
FV	

پیرا استخراج جذر سه رقی منجر شد با استخراج جذر دو رقی
و همین قیاس بقوت شود که محاسبه جذر ۴ رقی منجر میشود بجزر ۳ رقی
مثلاً بتفصیل $\sqrt{1868510}$ ابتدائی پر از ایزم $\sqrt{18685}$ و
صورت کلیه عمل اینست

۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	۸	۶	۸	۵	۱۰

[illegible]

پس میتوان جذر هر عددی را استخراج نمود و محل اولی که بتدریج پیش آید را

راهنما میشود بدستور العمل ذیل

دستور العمل - در استخراج جند و عدد باید از او همین بر بسیار
برشهای دوپای جدا کرد و گرفت جند بر رگت مجذوری را که در
اول سمت چپ بگنجد و باشد و مجذوری را بر قریب کرد از این
برش اولین و در جانب باقی فرود آورد برش دوم را و رقم اول سمت چپین
جند بود و عدد چپین رقم را قمت خود بر مضاعف جند می که
سابق بدست آمد و خارج قسمت رقم دوم جند راست یا اندک بزرگتر
و در امتحان آن باید فراروشن هم در همین مضاعف جند و ضرب کنیم
عدد تشکیل شده را در این رقم دوم و اگر حاصل توانست تفریق شود از
باقی اول با مضام برش دوم از رقم خوب است و در جنب باقی فرود میا ویم
برش سیم را و هکذا تا آنکه تمام برشها فرود آیند

نفسیه - چون بر شو فرود آمد و دخی از پیش جدا شد و در ریاض
عدوی ماند پست و از مضاعف جدا شد و یکبار تا اینجا بدست آمد باید صفر
در محل جدا نوشت و برش ما را فرود آورد و عمل را بدینال نمود

تفسیر ۲ - بعد از محاسبه هر یک از اقلام جذر و باقی عدد مفروض
سازیت با عدد تمام ضمایم و آنچه در جذر بدست آمده
چرا که در تحصیل این باقی تفریب از عدد مفروض موضوع نموده ایم اجزای

مختلفه مجذور عددی را که در جدول نوشته شده

تنبیه ۲۸ - حساب دانان گذشتگان ابرایان عمل قسمت و جذر و کعب را بعد و جدول بحری مبداء اند اما در قسمت نخست کتب جدول لغوات لیکن در جدول بطریق اولی در کعب بعد از عمل کتب جدول مختصری رقم زده خیلی زود تر بدست میاید و همه محاسبات با قبل برای بعد مفید است و در حساب خیلی کمتر میشود و ما هر دو طریق را مواجده نوشتیم تا بیک نظر معلوم و در استخراج کعب هم چنین خواهم نمود و آن بطریق جدول انسان تراست ۲۳۹ - هر جا که باقی بزرگتر شد از مضاعف جذری که تا آنجا باشد آمدن معلوم میشود که رفتی که در جدول آمده قدری کوچک است مثلاً در استخراج جذم این عدد ۷۹۹ ریشه را یافتیم ۲۷ و باقی ماند ۷۰ پس رقم ۷ کوچک است چرا که ۷۰ بزرگتر است از ۲۷ یعنی

از ۵۴

چرا که از روی همان حالتی که بجا آوردیم چنین معلوم میشود که

$$۷۰ + ۲۷^۲ = ۷۹۹ \text{ و چون}$$

$$۷۰ = ۲ \times ۲۷ + ۱ + ۱۵$$

$$۷۹۹ = (۲۷^۲ + ۲ \times ۲۷ + ۱) + ۱۵ \text{ پس}$$

سه جز و اول عضو دوم ستادی در ست مجذور ۲۸ را تالیف میکنند پس

$$۷۹۹ = ۲۸^۲ + ۱۵$$

و جذر ۲۸ است نه ۲۷

۴۰ - در امتحان جدول - اول باقی عمل را بر مربع جدول اضافه میکنیم مجموع باید برابر شود با عدد مفروض

دوم - امتحان از روی عدد ۹ - در باقی قسمت عدد مفروض جدول بر ۹ بدست میآوریم و باقی دوم را مربع میکنیم و هر چند مرتبه ممکن ۹ را از آن موضوع میکنیم و باقی سیمی که اینطور بدست آمد بقیه را بر مجموع ارقام باقی عمل و باز هر چند ۹ ممکن است از آن موضوع میکنیم باقی چهارم باید برابر شود با باقی اول

دلیل - مثلاً محاسبه اول صفحه سابق را میخوانیم و چنین یافتیم

$$۲۲۸۳۲ = ۲۶۹^۲ + ۴۷۱ \quad (۱)$$

در باقی قسمت ۲۲۸۳۲ و ۲۶۹ بر ۹ چنین است ۸ و ۸ مجذور ۸ میباشد ۴۴ که چون بر ۹ قسمت شود باقی آن میشود ۱ و چون ۱ را بر مجموع ارقام ۴۷۱ بیفزائیم و ۹ از مجموع موضوع کنیم بدست میاید باقی ۴ که درست برابر است با باقی قسمت عدد مفروض بر ۹

هر وقت که مرکب سهوی شده باشد باید چنین شود چرا که دو عضو شادی (۱) را چون بر ۹ قسمت کنیم باید یک باقی بماند و عضو دوم مجموع دو عدد

پس باید دوباره قسمت آن مجذور را بر ۹ بهر فرد و باقی قسمت ۲۶۹ بر ۹
 باین قسم حاصل میشود که ۸ را که باقی قسمت ۲۶۹ است بر ۹ مجذور کنیم
 و باقی ۴۷۱ بر ۹ عدد ۳ است پس باید چنین شود $۷۲۸۳۲ =$
 $مضرب ۹ + ۶۴ + ۳ = مضرب ۹ + ۱ + ۳ = مضرب ۹ + ۴$
 و چون مجموع ارقام ۷۲۸۳۲ را هم بر ۹ قسمت کنیم مطلب کشف میشود
 ۱۴۴۱ - قضیه - هرگاه بجواییم جذر عدد صحیحی مع الکسرا
 تا کمتر از واحد استخراج کنیم میتوان بجای چشم از کسری پویشاند هین
 جذر عدد صحیح استخراج نمود

فقره ششم در استخراج جذر عدد تا کمتر از کسر معلوم

تقریب

جذر عددی را که مجذور کامل نباشد میتوان درست و تمام بدست آورد ولی
 بدستور ذیل میتوان عدد کسری یافت که تفاضلشان هر قدر بجواییم کم
 باشد و مجذورشان یکی کو کثر باشد و دیگر بزرگتر از عدد مفروض
 ۲۴۴ - تعریف - جذر تقریبی نقصانی عددی تا کمتر از ۱
 و ۱۰۰۰ عبارت است از بیشترین عدد دهها و صدها
 و ... که مجذورش بزرگتر باشد از عدد مفروض
 مثلاً جذر تقریبی و نقصانی ۲ تا کمتر از ۱۰۰ باشد ۴۱ را چه که

$$۲ < ۱۹۸۸۱ = ۱۴۱$$

$$۲ > ۱۶۴۰۰ = ۱۲۴$$

تنبیه - عدد ۱۴۱ را جذر تقریبی است و اضافی تا کمتر از
 ۱۰۰۰ و آن عبارت است از کمترین عدد صد هائی که مجذورش بزرگتر از
 ۱۹۸۸۱ - مسئله - عددی صحیح یا کسری در دست است بجواییم
 جذر آن را تا کمتر از کسر عشر معلومی بدست آوریم
 دستور العمل - عدد مفروض را ضرب میکنیم در مجذور و بخرج کسر
 و تا کمتر از واحد استخراج میکنیم جذر جزو صحیح آن حاصل را و بعد
 این جذر را قسمت میکنیم بر بخرج کسر تقریب

دلیل - بجواییم جذر ۲ را تا ۱۰۰۰ تقریب استخراج کنیم و چون ۲
 بیشترین عدد هزار می فرض کنیم که مجذورش بزرگتر باشد از ۲ باید چنین شود
 $۲ < (۱ + \frac{۱}{۱۰۰۰})^۲ < ۲$

و چون هر دو جمله نامساوی را ضرب کنیم در مجذور ۱۰۰۰ چنین شود
 $۲ < (۲ + ۱) < ۲۰۰۰۰۰۰$

از این روی چنین معلوم میشود که ۲ جذر ۲۰۰۰۰۰۰۰ است تا کمتر از واحد

تقریب و از این قرار چنین مفهیم که $۱۴۱ = ۲$ و بنا بر این

۷۴ تا ۱۰۰۰۰ تقریب نقصانی است ۱۴۱ را

این دلیل و دستور العملی که از آن استنباط میشود در هر عددی جاری است
مثال ۱ - مطلوب استخراج $\sqrt{۱۷۵۵۷۳۷۲}$ است تا ۱۰۰۰۰۰۰ تقریب
این عدد را ضرب میکنیم در $۱۰۰۰۰۰^۲$ و جذر ۱۷۵۵۷۳۷۲۰۰۰۰ را استخراج
میکنیم میشود ۱۰۲۸۹ پس

$$۱۰۲۸۹ = \sqrt{۱۷۵۵۷۳۷۲} \text{ تا } ۱۰۰۰۰۰۰ \text{ تقریب}$$

مثال ۲ - استخراج کنیم $\sqrt{۷۳۰۳۷۰۲۷}$ را تا ۱۰۰۰۰۰۰ تقریب
عدد مفروض میکنیم در $۱۰۰۰^۲$ میشود ۷۳۰۳۷۰۲۷۰۰۰۰ در تقصیل جذرش
تاکثر از واحدی تقریب باید از گستره ششم و شصت و چهارم استخراج نمود
جذر ۷۳۰۳۷۰۲۷ را و آن میشود ۵۴۸ و بنا بر این

$$۵۴۸ = \sqrt{۷۳۰۳۷۰۲۷} \text{ تا صدم تقریب نقصانی}$$

مثال سیم استخراج کنیم $\sqrt{\frac{۳}{۷}}$ را تا $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ تقریب
چون $\frac{۳}{۷}$ را ضرب کنیم در ۱۰۰۰۰۰۰ جزو صحیح حاصل ضرب چنین میشود

$$\frac{۳۰۰۰۰۰۰}{۷} = ۴۲۸۵۷۱$$

و جذر این عدد را واحدی تقریب ۶۵۴ است پس

$$۶۵۴ = \sqrt{\frac{۳}{۷}} \text{ تا } \frac{۱}{۱۰۰۰} \text{ تقریب}$$

مثال ۴ - معلوم کنید $\sqrt{۱۷ + \frac{۳۴}{۶۱}}$ را تا $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ تقریب

$$\text{پس } ۱۷۵۵۷۳۷۲ = ۱۷۰۰۰۰۰۰ + \frac{۳۴۰۰۰۰۰}{۶۱} = (۱۷ + \frac{۳۴}{۶۱}) \times ۱۰۰۰۰۰۰$$

$$۱۷۵۵۷۳۷۲ = ۴۱۹۰ \text{ و چون}$$

$$\text{پس } ۴۱۹۰ = \sqrt{۱۷ + \frac{۳۴}{۶۱}} \text{ تا } \frac{۱}{۱۰۰۰} \text{ تقریب}$$

مثال ۵ - مثبیه - جذر تقریبی هر عدد نقصش بزرگتر یا کوچکتر
از نصف واحد میشود موافق آنکه باقی مانده که با بجا ایستاده ایم بزرگتر باشد
یا کوچکتر از جذری که بدست آمده

مثلاً استخراج جذر ۹۳۸۶ جذر را ۹۶ و باقی ۱۷۰ و این
شادی حاصل است

$$(۱) \quad ۹۳۸۶ = ۹۶^۲ + ۱۷۰$$

و چون ۱۷۰ بزرگتر است از ۹۶ میگوئیم که نقص آن زیاده از نصف
واحد است چرا که

$$(۲) \quad \frac{۱}{۴} + ۹۶ + ۹۶^۲ = \frac{۱}{۴} + ۲ \times ۹۶ \times \frac{۱}{۴} + ۹۶^۲ = (۹۶ + \frac{۱}{۴})^۲$$

چون این مشابه (۱) و (۲) است میگوئیم که (۱) می بینیم که

$$(۳) \quad (۹۶ + \frac{۱}{۴})^۲ > ۹۳۸۶$$

و بنا بر این دو عدد ۹۶ و ۹۷ واحدی باشند که تفاضلشان
نصف واحد است و در رتبه شان شامل عدد مفروضند و حالاً برعکس

آن چون جذر ۱۷۹۸ را بطلیم میشود ۴۲ و باقی ۳۴ پس

$$۱۷۹۸ = ۴۲^۲ + ۳۴$$

و چون $\frac{1}{4}$ کمتر است از $\frac{1}{2}$ عم تقصیر جذر تقریبی نصف واحد نیز سه چهارم

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$1798 < (\frac{1}{2} + \frac{1}{4})^2$$

و بنا بر این دو عدد $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ دو جدی هستند که تفاضلشان

واحد است و در تیشان شامل ۱۷۹۸ می باشد

با این مقدمه می توان جذر را سهولت ناکثر از نصف واحد تقریب بدست آورد

باینطور که اگر باقی عمل کوچکتر از جذر باشد تقریب نقصانی جذر کمتر

از نصف واحد است و اگر بزرگتر باشد باید بر جذر واحدی افزوده تقریب

اضافی شود و در هر دو حالت کمتر باشد از نصف واحد

۲۴۵ - هرگاه حد تقریب جذر دهی را که باید استخراج نمود معین

نکرده باشند باید آن جذر را چنین تصور نمود که حد مشترکی است که

بهمین میل میکنند از طرفی مقادیر تقریبی نقصانی و از طرفی

مقادیر تقریبی اضافی تا کمتر از $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{100}$ و غیره

مثلاً این صورت $\sqrt{4}$ حد مقادیر

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{41} \quad \frac{1}{414} \quad \dots$$

تقریبی نقصانیست مثلاً $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{41}$ و $\frac{1}{414}$ و مقادیر

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{41} \quad \frac{1}{414} \quad \dots$$

۱- امثلة مسائل در جدول و جذر

۱- جذر این چند عدد را استخراج کنید

$$2704 \quad 5476 \quad 7369 \quad 9604$$

۲- جذر این چند عدد را نیز استخراج کنید

$$256016 \quad 389376 \quad 717409 \quad 978121$$

۳- جذر این چند عدد را نیز استخراج کنید

$$576481 \quad 11750361 \quad 1455521 \quad 243017$$

۴- تا واحدی تقریب حساب کنید $\sqrt{16152370}$

$$723328951 \quad 735141114 \quad 747913329$$

$$762910124 \quad 776027504 \quad 791102976$$

$$74750104241 \quad 77149015625 \quad 78984971405$$

۵- $\frac{1}{1000000}$ تقریب استخراج کنید جذر اعداد صحیح غیر مربع کامل

از $\frac{1}{10}$ را

۶- جذر این چند عدد را تا $\frac{1}{10}$ تقریب استخراج کنید

$$596 \quad 14125 \quad 1897 \quad 28522$$

۷- معلوم کنید مساحت مربعی را که ضلعش 256 و 1534 متر باشد

و بگویند شامل چند یکتا را و در وسایات

- ۸- معلوم کنید ضلع مربعی را که سطحش ۱۰۵۶۲۵ متر مربع باشد
- ۹- بلوکی به شکل مربع مستطیل پوست ۸۱۰۰۰۰ آرد و طولش معادل ۴ برابر عرضش باشد مطلوب است بعد آن محاسب منفر
- ۱۰- معلوم کنید ضلع مربعی را که معادل باشد با مستطیلی که طول ۱۲۷۲۲ و عرض ۴۵ متر است
- ۱۱- آیا چند عدد دشت کاشی به ضلع ۱۵ سانتیمتر لازم است برای فرش کردن اتاق مستطیل شکلی که طول ۵ متر و عرض ۴ متر باشد
- ۱۲- معلوم کنید ضلع مربعی را که معادل باشد با مثلثی که قاعده اش ۷۱۵ متر و ارتفاعش ۵۲۴ متر باشد و مساحت تقریب
- ۱۳- معلوم کنید تا تقریب یک میلی متر طول شعاع دایره را که پوست ۲ متر مربع باشد
- ۱۴- معلوم کنید تا تقریب یک سانتیمتر شعاع دایره را که یک متر مربع مساحت سطح آن باشد
- ۱۵- چون ضرب کنیم مجموع دو عدد را در تفاضل آنها حاصل میشود تفاضل دو مربع آن دو عدد
- ۱۶- مجموع دو عدد ۱۱ است و تفاضل دو مربع آنها ۷۷ که از آنجا معلوم
- ۱۷- میدانیم که ۹۸۷ تفاضل با این دو مربع دو عدد صحیح متوالی است

که است آن دو عدد

- ۱۸- دو عدد صحیح پست آورید که تفاضل خودشان ۵ باشد و تفاضل مربعشان ۸۸۶۵
- ۱۹- جسمی که از بالای عمارتی با خشتیارد و بلا مانع فرو افتد در مدت ثانیه اول سقوط بقدر ۴۷۹۰ متر و طی میکند در دو ثانیه اول و مجموع سه ثانیه اول بقدر ۴۷۹۰ متر و ۳۲۷۴ متر و ۴۷۹۰ متر و یکدیگر پس اگر ۵ ثانیه دیگر طول کشیده باشد ارتفاع عمارت چه قدر است
- ۲۰- سنگی را باشد در چاه معدنی که ۱۵۸۵ متر عمق دارد در مدت سقوط آنرا ۱۰ ثانیه تقریب معلوم کنید

فصل دوم

در استخراج کعب

فقره اول تعریفیات و اصطلاحات

- ۱- تعریفیات - اول - مکعب عدد عبارت است از حاصل ضرب سه عامل مساوی آن عدد و بیضا آخری حاصل ضرب آن عدد است در مربعش
- مثلا مکعب ۵ میباشد $5 \times 5 \times 5$ یعنی ۱۲۵ و کعب ده عدد اول میباشد
- ۱ ۸ ۲۷ ۶۴ ۱۲۵ ۲۱۶ ۳۴۳ ۵۱۲ ۷۲۹ ۱۰۰۰

۴ - کعب هر عدد عدد دیگر است که چون با جذم کعب رسانیم همان عدد را عاید سازد

مثلاً کعب ۴ می باشد ۴ و کعب ۷۲۹ می باشد ۹ و من باب اختصار چنین

$$\sqrt[3]{۴} = ۴ \quad \sqrt[3]{۷۲۹} = ۹$$

استخراج کعب عددی بر اصل ذیل است

۲۴۷ - اصل - چون عدد بزرگتر از جز و قسمت کنیم مکعب آن عدد مشتق میشود بر چهار جز و مکعب جز و اول بعلاوه سه برابر مرتب جز و اول ضرب در جز و دوم بعلاوه سه برابر جز و اول ضرب در مرتب جز و دوم بعلاوه مکعب جز و دوم

مثلاً عدد ۱۵ بقدر مجموع دو جز و ۸ و ۷ است گوئیم

$$۱۵^۳ = (۸+۷)^۳ = ۸^۳ + ۳ \times ۸^۲ \times ۷ + ۳ \times ۸ \times ۷^۲ + ۷^۳$$

چرا که مرتب ۸+۷ برابر ۲۴۳ چنین بود

$$۸^۳ + ۳ \times ۸^۲ \times ۷ + ۷^۳$$

و در تفصیل کعب باید این مرتب را ضرب نمود در ۸+۷ و اما ضربش در ۸ چنین میشود

$$۸^۳ + ۲ \times ۸^۲ \times ۷ + ۸ \times ۷^۲$$

و ضربش در ۷ چنین

و چون این دو حاصل را جمع کنیم اجرای کعب ۱۵ چنین میشود اول ۸

یعنی کعب جز و اول بعلاوه ۲×۸×۷ و نیز ۸×۷×۷ جملتان ۸×۷×۷ یعنی سه برابر مرتب جز و اول ضرب در دوم بعلاوه ۸×۷×۷ نیز ۲×۸×۷ جملتان ۳×۸×۷ یعنی سه برابر جز و اول ضرب در مرتب دوم و خلاصه ۷ که کعب جز و دوم باشد پس با کل چنین میشود

$$۸^۳ + ۳ \times ۸^۲ \times ۷ + ۳ \times ۸ \times ۷^۲ + ۷^۳$$

الترام ۱ - هرگاه عددی مؤلف باشد از عشرات و احاد و کعب آن عدد مشتق میشود بر چهار جز و مکعب عشرات بعلاوه سه مرتبه مرتب عشرات ضرب در احاد بعلاوه سه مرتبه عشرات ضرب در مرتب احاد بعلاوه مکعب احاد از این قرار

$$۷۸^۳ = (۷۰+۸)^۳ = ۷۰^۳ + ۳ \times ۷۰^۲ \times ۸ + ۳ \times ۷۰ \times ۸^۲ + ۸^۳$$

الترام ۲ - فاضل در کعب دو عدد صحیح متوالی برابر است با سه برابر مجذور عدد کوچکتر بعلاوه سه برابر جز و کوچکتر بعلاوه ۱

چرا که کعب ۷ یا ۶ یا ۵ اینست

$$۱^۳ + ۳ \times ۶ \times ۱^۲ + ۳ \times ۶ \times ۱ + ۶^۳ = (۶+۱)^۳$$

$$۶^۳ + ۳ \times ۵ \times ۶^۲ + ۳ \times ۵ \times ۶ + ۵^۳ = (۵+۶)^۳$$

فقره ۳ - در کعب عددی تا کمتر از واحدی تقریب

۲۴۸ - تعریف - هرگاه عددی مکعب نام نباشد کعبش را واحد تقریب عبارتست از بزرگترین عدد صحیحی که مکعبش است و باشد از عدد مفروض

مثلاً عدد ۵۴۸ چون واقع است مابین دو کعب ۵۱۲ و ۷۲۹ کعبش
تا واحدی تقریب ۸ است
و باقی مانده عمل عبارت است از فضل عدد مضروب بر بزرگتر مکعبی
که در آن کجیلد و باشد و مثال مذکور باقی ۳۴ است چونکه

$$۵۴۸ - ۵۱۲ = ۳۴$$

و هرگاه کعبیات ده عدد اول را در زمین بدانیم کعب هر عدد پست تر از ۱۰۰۰
را میتوانیم بی تاویل تا کمتر از واحدی تقریب معلوم کنیم

۴۴۹ - مثلاً - عددی بزرگتر از ۱۰۰۰ در دست است
نمیخواهیم عدد ارقام کعبش را معلوم کنیم

و مستور العمل - آنقدر را ابتدا از طرف راست بر برشهای سدری
قسمت میکنیم و برش آخر بهت چپ میشود صاحب یک رقم باشد یا
دو رقم پس عدد ارقام کعب برابر است با عدد برشها

دلیل - این فقره را بنابر معلوم است که عدد کوچکتر از ۱۰۰۰ را کعب
زیاده از یک رقم نیست چونکه ۱۰۰۰ میشود ۱۰ حالا کعب ۱۰۰۰۰۰
میشود ۱۰۰ پس جمیع اعداد واقع مابین ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰۰ را کعبی
از دو رقم نیست و کمترین اعداد واقع مابین هزار و یک و هزار و یک کعب سه
رقم است و کمترین

استخراج کعب عدد بزرگتر از ۱۰۰۰ مبنی است بر اصل ذیل
۲۵۰ - اصل - چون کعب الون عددی را تا کمتر از واحد تقریب

استخراج کنیم عشرات کعبش را بدست میاید
دلیل - مثلاً در عدد ۲۱۹۵۲ که شامل ۲۱ هزار است کعب ۲۱ میشود
۲ گوئیم که در کعب ۲۱۹۵۲ بین ۲ عشره موجود است

$$۲۱ < ۲۳$$

چرا که
چون در عضو مساوی را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم چنین نتیجه میشود

$$۲۱۹۵۲ < ۲۱۰۰۰ < ۲۰۳$$

پس در کعب آن عدد اول ۲ عشره کعبش را دارد
و گوئیم ۳ عشره نیست و چرا که کعب ۳ افتاد میشود ۲۲ و بنا بر این کعب ۳۰
افتاد میشود ۲۲۰۰۰ و البته میگذرد از ۲۱۹۵۲ پس کعب ۲۱۹۵۲
بشود از ۲ عشره و از عدد واحدی کمتر از ۱۰

۲۵۱ - مثلاً - در استخراج کعبی که واقع باشد مابین
۱۰۰۰ و هزار و یک

فرض میکنیم عدد را ۲۱۹۵۲ کعبش را در رقم عشرات و واحدهای
۲۱۹۵۲ کعب کعب خویش است بملاوه باقی مانده اگر دو شصت باشد
گفت که این عدد شامل پنج جزو ذیل است

اول کعب عشرات کعبش

دوم سه برابر مجذور عشرات در آحاد

سوم سه برابر حاصل ضرب عشرات در مجذور آحاد

چهارم کعب آحاد

پنجم باقی مانده اگر بوده باشد

و کعب عشرات بست تراز مرتبه الوف میشود پس باید آن در ۲۱ هزار

یافت شود و سابق ذکر شد ۲۵ که چون کعب ۲۱ را بگیریم همان رقم صحیح

عشرات کعب ۳ و بنا بر این آن رقم ۳ است

و چون کعب ۲ را از ۲۱ تقریق کنیم باقی مانده ۱۳ که از مرتبه هزار است چون

۹۵۲ واحد کنار گذاشته را بر آن محض کنیم حاصل میشود ۱۳۹۵۲ که شامل

چهار مجذور اخیر مذکور فوق است و چون سه مربع عشرات در آحاد حاصل کنیم

مرتبه مات مینت باید وضع عشر در ۱۳۹ مانده باشد و موقفا چنین می باشد

که این ۱۳۹ مانده شامل نباشد خبر همان مات متولد از مجذور دوم کعب و چون

۱۳۹ را قسمت کنیم بر سه برابر مربع رقم عشرات که ۱۲ باشد ما را در خارج

قسمت رقم آحاد دست می آید و چون این رقم نتواند از ۹ بگذرد باید فضلا

۹ را خارج قسمت ۱۳۹ بر ۱۲ دست

کعب		
۲۸	۲۱۹۵۲	۸
$۱۲^۳ \times ۳ = ۱۲$		
استخوان رقم ۸	استخوان رقم ۹	
۱۲۰۰	۱۲۰۰	
۴۸۰	۵۴۰	
۴۴	۸۱	
۱۷۴۴	۱۸۲۱	
۸	۹	
۱۳۹۵۲	۱۴۳۸۹	

آیا این رقم ۹ ممکن است قدری بزرگ باشد چونکه در ۱۳۹ علاوه بر مات متولد

مذکوره مات دیگر است متولد از سه مجذور دیگر مذکور پس باید رقم ۹ را استخوان

تیس اینجا برود و بدینسان پیش رفت

اول ۲۹ را بر وجه کعب رسانیدن و دیدن که آیا تواند از ۲۱۹۵۲ تقریق

شد اما این راه قدری طولانیست و محاسبات پیش بهم که مقدمه نموده ایم لغو

و بی فایده میباشد

ثانیاً ترجیح در این میدانند که اجزای کعب ۲۹ را که تفصیل ذیل است بنویسند

تقریق کنید

$$(۲۰+۹)^۳ = ۲۰^۳ + ۳ \times ۲۰^۲ \times ۹ + ۳ \times ۲۰ \times ۹^۲ + ۹^۳$$

و چون ۲۰^۳ را سابق تقریق نمودیم باید دید که آیا باقی مانده ۱۳۹۵۲

بتر است از مجموع سه مجذور دیگر و آن مجموع را نتوان چنین نوشت

$$۹ \times (۳ \times ۲۰^۲ + ۳ \times ۲۰ \times ۹ + ۹^۲)$$

علاوه بر مذکور شامل ثانی است که تولید میشود از سه جزو اخیر معلوم میشود که رقم
احاد منتهی ۵ است

و در امتحان این رقم میتوان عدد ۳۲۵ را کعب نمود و بجهت آنرا بعد مقرر
اما راه نزدیکتر اینست که بر مرتب تقریق کنیم بجای مختلفه را که کعب ۳۲۵
از آن تالیف شده و چون

$$5^3 = 125 + 3 \times 250 + 3 \times 250^2 + 250^3 = 15625$$

و کعب غرات را سابق تقریق نموده ایم همین قدر کافی است به چنانکه آیا باقی
۱۷۹۹۸۷۵ بر ۱۲۵ است مجموع سه جزو دیگر چون این مجموع را میتوان چنین نوشت

$$5 \times (3 \times 250^2 + 3 \times 250 \times 5 + 5^2)$$

و برای ترتیب جمع جوف جامعه دو صفر در بین ۳۰۷۲ میوسیم و در زیر آن
سه برابر حاصل ضرب کعب یافته ۳۲ را در رقم امتحان شده ۵ با هم ضرب کنیم
صفر دریش تا بشود ۴۸۰۰ و با جمله در زیر آن میوسیم مجذور رقم امتحان شده
۵ را که ۲۵ است و چون این سه عدد را جمع کنیم حاصل میشود ۳۱۲۰۲۵
حالا باقی نیست جز ضرب این مجموع در ۵ و حاصل ضرب ۱۵۶۰۱۲۵ شود
از باقی موضوع شد پس رقم ۵ بزرگ نیست و برابر کعب مطلوب این است
۳۲۵ و این تبادی حاصل شود

$$34567875 = 325^3 + 239750$$

و از این قرار معلوم شد که استخراج کعب عدد واقع بین هزار و پانصد و هشتاد و پنج
بیاقتن کعبی که صاحب دورقم باشد

و همچنین طلب کعب عدد واقع بین هزار و پانصد و هشتاد و پنج میشود بطلب کعب
سه رقمی پس حالا فرضیده ایم قاعده استخراج کعب هر عدد را
۳۵۳ - از روی بیانات گذشته دستور زیر استنباط میشود

دستور العمل - در استخراج کعب عددی باید ابتدا از راست آنرا
بر سه شمای سه رقمی جدا نموده و بعد کعب کعب بزرگتر مکعبی که در بیش
اول سمت چپ گنجد باشد و این کعب رقم اول کلیه ریشه است و بعد
باید این مکعب را تقریق نمود و در بین باقی فرود آورد برش دوم را و
قیمت نمود و باقی چنین عدد تشکیل شده را بر سه مرتبه کعب یافته و
خارج قیمت رقم دوم کعب است بعینه یا اندکی بزرگتر

و در امتحان ضرب میکنیم در ۱۰۰ سه مرتبه کعب یافته را و در زیر
آن ده برابر سه حاصل ضرب کعب را در همین رقم که میخواهیم امتحان
کنیم و در زیر آن مرتبه همین رقم را و این سه عدد را جمع میکنیم و ضرب
میکنیم در رقم امتحان و حاصل ضرب باید بتواند تقریق شود از باقی
اول بعد از الحاق برش دوم

و در بین باقی فرود می آوریم برش سیم را و عمل آنرا جدا میکنیم

و قسمت میمانیم بر سه مرتبه کعب یافته و خارج قسمت رقم سیم کعب است
یا اندک بزرگتر پس از امتحان میکنیم قبل از نوشتن در جای کعب
و در همین باقی فرود میآوریم بر سه مرتبه و همین طور پیش میرویم تا آنکه
تمام برشهای عدد مفروض فرود آمده باشد

نقشه ۱ - بعد از محاسبه و یافتن ارقام کعب عدد جزو باقی عدد
مفروض مساویت بهین عدد منهای کعب آنچه از کعب بدست
آمده

نقشه ۲ - رقمی که در جای کعب مینویسیم وقتی معلوم میشود بزرگتر
که در امتحان متعلق باین رقم نتوان تقریب نمود آنوقت باید باین رقم را
کاست و مجدداً امتحان نمود

نقشه ۳ - و همین رقم که در جای کعب مینویسیم وقتی کوچکتر است
که باقی بزرگتر باشد از سه مرتبه کعب بعد از سه برابران کعب
ولی در استخراج کعب بطریق جدول کمتر این اتفاقات می افتد و از ترتیب عمل
مطلوب زود بدست میآید

معم ۳۵ - در امتحان کعب - راه معمول که باید در پیش نهاد ما کتب خود
در باقی افزود تا مجموع برابر عدد مفروض شود
و وجه دیگر از روی عدد ۹ است که اینجا ذکر نمیکنیم

۲۵۵ - قضیه - در استخراج کعب عدد صحیح مع الکسره تا حد
تقریب باید از کسر چشم پوشید و کعب عدد صحیح را تا واحد تقریب
استخراج نمود

مثلاً در استخراج کعب این عدد $\sqrt[3]{728 + \frac{3}{4}}$ تا واحدی تقریباً
 $\sqrt[3]{728}$ را تا واحد تقریباً استخراج نمود میشود ۸

فقرت سیم در استخراج کعب عدد کسری را کمتر از کسر مفروض
میزان کعب اعداد اشل ۷۵ را که کعب نام نیستند به وقت استخراج
نموده تا به ستر و ذیل میتوان دو عدد کسری بدست آورد چنان قلیل اختلاف
که بخوابیم و دو کعبشان شامل عدد مفروض باشند

۲۵۶ - تقریب - کعب تقریبی نقصانی تا کمتر از ۱۰۰ واه
و تقریب عبارت است از بیش از عدد ده ها و صد ها و ... که آن
بست تر باشد از عدد مفروض

مثلاً کعب تقریبی نقصانی ۲ تا کمتر از ۱۰۰۰ - اجبت ۲۵۹ را چرا که
 $1495617 = (1259)^3$ و $3700000 = (156)^3$

و عدد ۲۶۰ را که کعب تقریبی اضافی ۲ گوئیم تا کمتر از هزارم تقریباً
و آن بست ترین عدد هزار می است که کعبش بزرگتر از ۲

۲۵۷ - مسئله - عددی در دست است صحیح یا کسری میخواهم

کعب اعداد

۳۲۲

کعب را تا ۱۰۰۰ و... تقریب معلوم کنیم
دستور العمل - عدد مفروض را ضرب میکنیم در مکعب خارج کسر
تقریب و کعب جز و صحیح حاصل را تا واحد تقریب استخراج میکنیم
و قسمت میکنیم آن کعب را بر خارج کسر تقریب

مثلاً بخواهیم $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ را تا ۱۰۰۰ تقریب استخراج کنیم فرض میکنیم م بزرگترین
عدد هزارم مطلوب باشد و باید چنین بدست آوریم

$$2 < \left(\frac{2}{1000}\right)^3 < 3$$

و بنا بر این $2 < 2000000000 < 3$ و $(2+1)^3 > 2000000000$
و از روی این دو نامساوی معلوم میشود که م کعب عدد ۲۰۰۰۰۰۰۰۰ است
تا واحدی تقریب و بدینچنین بدست می آوریم

$$\sqrt[3]{2000000000} = 1259$$

و از اینجا استنباط میشود که $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ تا ۱۰۰۰ تقریب اینست ۱۲۵۹ را
ثانیاً بخواهیم $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ را تا ۱۰۰۰ تقریب استخراج کنیم و چون مانند همان بیانش
مکرر کنیم پس باید اول این حاصل را بدست آورد

$$\frac{1}{1000} \times 1000^3 = \frac{1000000}{1000} = 1000000$$

و بعد کعب این حاصل را تا واحدی تقریب استخراج نمود و بنا بر این باید کعب
جز و صحیح را گرفت پس $\sqrt[3]{1000000} = 1000$ را استخراج میکنیم میشود ۷۵

تقریب یحیی

و عدد ۷۵ مقدار $\frac{1}{1000}$ است تا کمتر از $\frac{1}{1000}$ تقریب

ثالثاً بخواهیم $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ را تا ۱۰۰۰ تقریب استخراج کنیم پس
 $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ را استخراج میکنیم میشود ۱۲۵۹ و عدد ۱۲۵۹ را کعب

مطلوب است

و چون از چندین حسابی فارغ شدیم ممکن است محتاج شویم بکعب $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ تا
۱۰۰۰ تقریب و آنوقت همین قدر کافی است که در همین باقی مانده عمل کنیم
تک صفری قرار دهیم و عمل استخراج را دنبال کنیم تا آخر چنین بدست آید

$$\sqrt[3]{\frac{1}{1000000000}} = 1000000000$$

تغییر چون کعب جز و صحیح عدد اعشاری را تا کمتر از واحدی تقریب استخراج
نمودیم محتاج باشیم بکعب همین عدد اعشاری تا دم تم تقریب باید در همین باقی
فرد آوریم سه رقم اول اعشار را در بنال حساب را بگیریم و اگر تا ۱۰۰۰ تقریب
بخواهیم سه رقم دیگر اعشار را فرد آوریم و همچنین در مابعد و موقع گذشتن میفرود
در نشان وقت است که برش آخرین جز و صحیح عدد را فرد آورده باشیم

۲۵۸ - هرگاه در استخراج کعب عددی چند تقریب را معتبر
نکرده باشد مثلاً در $\sqrt[3]{\frac{1}{1000}}$ باید از حدت ترکان نکاشت که
میل میکنند:

اولاً مقدار تقریبی نقصانیش تا کمتر از ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰

ثابتات و تقریبی اضافیش :
 ۶۸ ۶۸۱ ۶۸۱۷ و غیره

۶۹ ۶۸۲ ۶۸۱۸ و غیره

امثلة مسائل در کعب

- ۱- چند متر می شود ابعاد کعب شکلی که ضلعش ۵ متر باشد
- ۲- کعب را در ذیل را استخراج کنید

۱۳۲	۶۵۱	۶۱۴	۱۲۵
۳۸۹	۵۱۷	۹۱۲	۶۷۳
۱۶۶	۳۷۵	۸۵۲	۳۷۵
۵۷۱	۷۸۷	۹۴۱	۱۹۲
۷۵۴	۹۶۹	۴۹۳	۵۳۹

- ۳- کعب این سه عدد را استخراج کنید

۲۰۷۹۶۸۷۵ و ۵۶۶۳۱۰۴ و ۱۲۱۲۸۷۳۷۵

- ۴- کعب این سه عدد را استخراج کنید

۶۲۵۶۲۶۲۰۱۰۵۹ و ۶۲۵۲۳۵۰۳۲۰۹ و ۸۳۰۲۷۶۵۶۲۵

- ۵- کعب اعداد صحیح را از ۱ تا ۱۱۲ بکسر از ۱۰۰۰۰۰ تقریب استخراج کنید

- ۶- کعب اعداد ذیل را بکسر از ۱۰۰۰۰۰ تقریب استخراج کنید

۷۹ ۶۷۳ ۴۰۰۴۱۵ ۳۰۰۰۱۰۱ ۱۰۰۰۰۰۰۰ ۱۴/۲۵

- ۷- بکسر از ۱۰۰ استخراج کنید

$$\sqrt[3]{\frac{7}{9}} \quad \sqrt[3]{\frac{423}{581}} \quad \sqrt[3]{\frac{35}{44}} \quad \sqrt[3]{\frac{71}{100}}$$

- ۸- کعب جذر ۲ را تا ۱۰۰۰ تقریب استخراج کنید و نیز کعب ۵ را

- ۹- دو صورت ذیل را بکسر از ۱۰۰۰۰ تقریب حساب کنید

$$\sqrt[3]{42-573} \quad \sqrt[3]{17-475}$$

- ۱۰- عبارت ذیل را تا هزارم تقریب حساب کنید

$$\sqrt[3]{40} + \sqrt[3]{35} - \frac{1}{3} \times \sqrt[3]{320}$$

- ۱۱- عددی طایفیم که مرتبش ضرب در ربع آن عدد میشود ۳۲۲

- ۱۲- معلوم کنید ضلع کعبی را که حجمش ۱۰۰ متر کعب باشد

- ۱۳- معلوم کنید ضلع کعبی را که حجم متوازی الوجه قائمی باشد که ابعادش

اینست ۱ متر ۲ متر ۳ متر

- ۱۴- معلوم کنید شعاع کره را که بیک متر کعب حجم آن باشد

- ۱۵- مخروطی داریم بیک متر کعب حجم دارد تقاضا برابری است با شعاع

قاعده اش پس ابعاد آنرا معلوم کنید

- ۱۶- یک کوزه سربی داریم ۲۷ گرم وزن و کش فنت سرب اینست ۲۵

شعاع آنرا معلوم کنید

- ۱۷- ابعاد دیگری معلوم کنید که مخصوص کبل فروش شیر است

- ۱۸- ابعاد دیگری کعب چیست

۱۹ - گلوله چهار به قطر ۳۲ سانتیمتر است و بوزن ۷۲ کیلوگرم پس کلغی بدن
این چه قدر میشود و بنا بر آنکه بدینیم گفت آهن ریخته ۷۲ است

۲۵ - بمب در است از سنه دوران ستیارات را بدو اوقات نسبت به دیگر
مثل کعبات فاصله های آنهاست از اوقات (قانون ستیم کپلر است)
پس مدت زمان یکدیگر در گردش ستیاره بطون را معلوم کنید تا یکبار دور
تقریب بنا بر آنکه فاصله اش از اوقات ۳۶۵۳۷ باشد در صورتیکه فاصله
مابین زمین و اوقات واحد فرض شده باشد و مدت دوره حرکت زمین

۹ ۶ ۳۶۵ باشد

۲۱ - مدت یک دور حرکت ستیاره زهره بدو اوقات ۲۲۴۶۷ باشد
معلوم کنید فاصله آنرا از اوقات بنا بر آنکه زمین را از اوقات واحد فرض
کنیم و مدت دوره زمین ۳۶۵۲۵ باشد و از است و قانون ستیم
کپلر را هم در دست داریم

نکته - مسائل ۹ و ۱۰ تا ۱۱ و فصل جذر و مسائل ۱۲ و ۱۳ تا
۱۹ و فصل کعب بنی هستند بر معنی احکام هندسی که در اصول هندسه ابتدا
ذکر نموده ایم

باب ششم در نسبتها و مسائل متعلقه فصل اول در نسبتها و تناسب

۲۵۹ - تعریف ۱ - نسبت مابین دو مقدار بمنوع عبارت است
از عدد اندازه یکی از آن دو بنا بر آنکه دیگری واحد و مقیاس قرار
داده باشیم

مثلا طولی درست ۵ متر نسبت به طولی دیگر ۵ است و اگر آن طولی
از ۷ و دیگر ۷ باشد نسبت چنین بود ۷ و اگر آن طول ۵ متر و دیگر ۷
نسبت چنین بود ۵ و ۷

مثلا گوئیم در فرانسه نسبت قیمت پولهای طلا و نقره بنا بر اتحاد وزن ۱۵ و ۱۰
است چنانچه سابق هم در ۲۲ ذکر نموده ایم

کلمه نسبت در اصطلاح عوام باز بهین معنی است بخواند که خیلی بهین تر است چنانچه
گویند که نسبت ۱۰۰ تومان محل اعتنا نیست و چشم پوشیده نیست و گویند
و تعریف مذکور را معنی ممتاز ساده و شفاهی بان کلمه میدهم

۲۶۰ - چون دو مقدار هم نوع را با یک واحد اندازه گرفته
باشیم تحصیل نسبت آنها بهین است که حاصل دو اندازه را

بر همدیگر قسمت کنیم

مثلا در طول اب و ح د اولی ۵ متر است و دومی ۷ متر گوئیم که نسبت
 اب به ح د باشد $\frac{۵}{۷}$ و در حقیقت چون متر هفتم جزء ح د است بعد
 از آنکه اب را از روی ح د اندازه بگیریم معلوم میشود که اب شامل است
 به هفتم جزء ح د را پنج مرتبه و این بهمان معنی است که گوئیم نسبت اب و ح د
 $\frac{۵}{۷}$ است حال دو خط فرض میکنیم اب = $\frac{۵}{۷}$ و ح د = $\frac{۷}{۵}$ باشد
 تا مثلثت میشود که نسبت اب به ح د برابر است با این خارج قسمت
 $\frac{۱۵}{۲۸} = \frac{۴}{۵} : \frac{۷}{۷}$

در حقیقت طول متر اینجا با اندازه $\frac{۵}{۷}$ خط ح د است و بنا بر این مقدار
 اب با اندازه $\frac{۷}{۷}$ از $\frac{۵}{۷}$ خط ح د میشود یعنی $\frac{۱۵}{۲۸}$ خط ح د پس اگر
 اب را اندازه بگیریم نسبت به ح د که واحد فرض شود حاصل این همایش
 میشود $\frac{۱۵}{۲۸}$

و بعد از این مقدمه میتوان گفت که آلا کثافت جسمی ۱۹۵ عبارت است
 از وزن حجم معینی از آن جسم نسبت به وزن همان حجم از آب و عبارت از
 در صورت اتحاد حجم نسبت وزن جسم است به وزن آب
 و ثانیا عیار ترکیبی ۱۹۶ عبارت است از نسبت وزن فلز غیر
 که در آن ترکیب داخل است بکل وزن ترکیب

۲۶۱ - تعریف ۲ - از روی قیاس گویند نسبت دو عدد عینا
 از خارج عدد اول بر دو م و این دو عدد ممکن است صحیح باشند یا کسری
 یا اتم

ادای نسبت دو عدد و بعد است قسمت است که مابین آنها قرار دهیم مثلا نسبت
 ۲ به ۳ و $\frac{۴}{۷}$ به $\frac{۵}{۷}$ چنین نوشته میشود
 $\frac{۴}{۷}$ و $\frac{۵}{۷}$

۲۶۲ - دو عدد یک نسبت را جمله گویند و اولی را مقدم یا صورت
 و دومی را تالی یا مخرج گویند مثلا در نسبت $\frac{۴}{۷}$ مقدم ۲ است و
 تالی ۳

۲۶۳ - دو نسبت را عکس هم گوئیم و صورتیکه مقدم یکی از آنها
 تالی دیگر باشد و تالی آن مقدم این باشد مثلا

$\frac{۴}{۷}$ با $\frac{۷}{۴}$ و $\frac{۵}{۷}$ با $\frac{۷}{۵}$ نسبت معکوس دارند
 ۲۶۴ - در خواص نسبت - جمیع خواص مذکور در دستورانی که

برای محاسبه آنها سابق گفته ایم تعلق بگیرند به نسب چنانچه آلا بدین
 تعبیر مقدار نسبت میتواند ضرب کرد یا قسمت هر دو جمله آنرا
 بعد صحیح یا کسری

و ازین قرار میتوان نسبتی را ساده نمود همانطور که کسر مختصر می نمودیم مثلا این نسبت

نسبت تناسب

مثلاً $\frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۶}$ نمویل شود باین شکل $\frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۶}$ بعد از آنکه دو جمله اش را بر
عدد قسمت نمودیم

ثانیاً - در ضرب دو نسبت بهمدیگر حاصل ضرب دو صورت آنها
قسمت میکنند بر حاصل ضرب دو مخارجشان
مثلاً حاصل ضرب باین دو نسبت

$$\frac{۲}{۳} \times \frac{۴}{۶} = \frac{۲ \times ۴}{۳ \times ۶} = \frac{۸}{۱۸} = \frac{۴}{۹}$$

ثالثاً - در تقسیم دو نسبت باید ضرب نمود نسبت مقسوم بر نسبت
مقسوم علیه که معکوس شده باشد
مثلاً خارج قسمت دو نسبت مذکور اینست

$$\frac{\frac{۲}{۳} \times ۶}{\frac{۴}{۶} \times ۹} = \frac{۴}{۱۱۷} = \frac{۴۰۰۰}{۱۱۷}$$

در تناسب

۲۴۵ - تعریف - دو نسبت متساوی را تناسب گویند

مثلاً این تساوی را

$$\frac{۲۱}{۷} = \frac{۱۵}{۵} \text{ یا این شکل } ۲۱ : ۷ = ۱۵ : ۵$$

تناسب گویند چنین فقط گنند نسبت ۲۱ به ۷ مثل نسبت ۱۵ به ۵ یا مختصراً ۲۱ به ۷ مثل ۱۵ است به ۵ دو عدد ۲۱ و ۵ را

نسبت تناسب

طرفین تناسب گویند و ۷ و ۱۵ را وسطین و ۲۱ و ۵ را مقدم و اول است
و ۱۵ مقدم دوم و ۷ تالی اول است و ۵ تالی دوم

۲۴۶ - تعریف ۲ - چهارمین نسبت سه عدد عبارت است
از جمله چهارم تناسبی که سه عدد معلوم ماسه جمله اول آن محسوب
شود مثلاً ۱۲ چهارمین نسبت است در سه عدد ۲ و ۳ و ۱۰ چرا که

$$\frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۱۲} \text{ یا } ۲ : ۳ = ۴ : ۱۲$$

۲۴۷ - تعریف ۳ - واسطه نسبت میان دو عدد عبارت است
از عددی که بین آنها وسطین شود تناسبی که طرفینش دو عدد مفروض
باشوند مثلاً ۶ واسطه نسبت است باین ۲ و ۱۸

۲۴۸ - قضیه - در هر تناسبی حاصل ضرب طرفین برابر است
با حاصل ضرب وسطین

$$\frac{۲۱}{۷} = \frac{۱۵}{۵} \text{ دلیل - در این تناسب}$$

$$۲۱ \times ۵ = ۷ \times ۱۵$$

گوینیم
چرا که اگر این دو نسبت را بیک مخارج محمول کنیم این تساوی حاصل میشود

$$\frac{۲۱ \times ۵}{۷ \times ۵} = \frac{۱۵ \times ۷}{۵ \times ۷}$$

و چون دو مخارج برابرند دو صورت نیز برابر میشوند پس

$$۲۱ \times ۵ = ۷ \times ۱۵$$

۲۶۹ - و برعکس اگر چهار عدد ۲۱ و ۷ و ۱۵ و ۵ چنان باشند که حاصل ضرب دو عدد طرفین آنها برابر شود با حاصل ضرب وسطین گوئیم از این چهار عدد تناسبی تشکیل میشود در همان ترتیبی که واقع شده اند

$$\text{مثلا در این تساوی} \quad ۲۱ \times ۵ = ۷ \times ۱۵$$

چون دو عضو آن برابر ۵×۷ قسمت کنیم این تساوی حاصل شود

$$\frac{۲۱ \times ۵}{۵ \times ۷} = \frac{۷ \times ۱۵}{۵ \times ۷}$$

و چون هر نسبت را مختصر کنیم این تناسب حاصل میشود $\frac{۲۱}{۷} = \frac{۱۵}{۵}$ ثلث به ۳ - شرط لازم و کافی برای آنکه از چهار عدد یک تناسب تشکیل شود همین است که حاصل دو عدد طرفین برابر شود با حاصل وسطین التزام اول - چون سه جمله تناسبی درست باشد میتوان جمله چهارم را استخراج نمود چنانچه در تناسب ذیل و جمله چهارم م

$$۱۸ : ۶ = ۸۷ : م$$

در (۲۶۸) ملاحظه نموده که ۸۷×۶ برابر است با ۱۸ مرتبه چند مجهول پس

$$م = \frac{۸۷ \times ۶}{۱۸} = \frac{۸۷}{۳} = ۲۹$$

بنابر این اولاً اگر یکی از طرفین مجهول باشد باید حاصل وسطین را قسمت نمود بر طرف معلوم تا مقدار آن بدست آید و عبارت آخری

چهارمین نسبت سه عدد معلوم باین قسم حاصل شود که بر عدد اول قسمت کنیم حاصل ضرب و عدد دیگر را

و ثانیاً اگر یکی از وسطین مطلوب باشد باید حاصل ضرب طرفین را قسمت نمود بر وسط دیگر مثلاً در تناسب ذیل بر ۱۵ یا قسمت وسط مجهول

$$\frac{۲۱}{۱۵} = \frac{۷}{۵}$$

$$\text{چنین بنویسیم} \quad ۲ = \frac{۵۱ \times ۵}{۱۵} = ۱۷$$

* ۲۷۱ - التزام ۲ - واسطه هندسی مابین دو عدد برابر است

با جد حاصل ضرب آنها

مثلاً در یافتن واسطه هندسی مابین دو عدد ۷۲ و ۲ این تناسب قرار میدیم

$$\frac{۷۲}{۲} = \frac{۲}{م}$$

و چون مرتبه وسط مطلوب م برابر است با حاصل ضرب طرفین ۷۲×۲

$$\text{این تساوی حاصل است} \quad ۱۲ = \sqrt{۷۲ \times ۲} = \sqrt{۱۴۴}$$

فصل دوم

در شرح مقادیر یک نسبت قسیمی با هم دارند یا معکوس

۲۷۲ - تعریف ۱ - دو مقدار را بر نسبت مستقیم گوئیم یا گوئیم

بر یک نسبت تغییر میکنند هرگاه نسبت مابین دو مقدار اولی

موافق باشد با نسبت مابین دو مقدار نظرش از دومی

مثلاً در راه آهن بازاء هر طبقه معین اجرت حمل بر نسبت مستقیم فاصله
که به پیموده تغییر میکنند

۲۷۳ - قضیه ۱ - دو مقدار تغییر پذیرند بر یک که به دیگر علاقه
دارد تباطی داشته باشند گوئیم بر نسبت مستقیم تغییر میکنند در صورتی
اگر یکی از آنها ۲ و ۳ و ۴ و ... مرتبه ترقی یا تنزل نماید مقدار تغییر
نیز ۲ و ۳ و ۴ و ... مرتبه ترقی یا تنزل نماید

دلیل - من باب تکلیف خیال خط راه آهنی را بنظر میآوریم که مادر آنجا
سافانی طی میکنند در ماهها بازاء آن مسافت میکند روز و فرض میکنیم که
زمانی که مضاعف میشود یا سه برابر و چهار برابر و غیره مسافت پیموده شده
شود ۲ برابر و ۳ و ۴ و ... برابر مقصود اینست که بنابر این فرض ثابت
کنیم که نسبت مسافت پیموده موافق است با نسبت از منتهی اگر مثلاً مدت زمان
دوم $\frac{۲}{۱}$ مدت اول باشد مسافت پیموده میشود $\frac{۲}{۱}$ مقدار اولش
چرا که میتوان تصور نمود که زمان در انتقال از مقدار اولش بمقدار دوم که دو
ثلث است ابتدا مستقل به ثلث خود شده و بعد مضاعف گشته و بعد
از آنکه مدت حرکت ثلث بشود مسافت پیموده شده نیز ثلث میشود و مدت
که مضاعف سابق شد مسافت هم مضاعف میشود پس بالاخره مسافت
پیموده بمقدار $\frac{۲}{۱}$ مسافت سابق است و مسافت بر نسبت از منتهی

ع ۲۷۴ - تعریف ۲ - دو مقدار را گوئیم بر نسبت معکوس اند
و یا یکی از آنها بر عکس دیگر تغییر میکنند در صورتی که نسبت سابقین
دو مقدار اولی بر عکس نسبت دو اند از نظر شراذم میباشند
مثال عدد وزهای طول کرباسی که با وزن معینی نخ بافته میشود عکس
عرض کرباس است

۲۷۵ - قضیه ۲ - دو مقدار تغییر پذیرند بری که به یکدیگر بستگی
دارد تباط داشته باشند هرگاه یکی از آنها ۲ و ۳ و ۴ و ... مرتبه ترقی
یا تنزل نماید و دیگر ۲ و ۳ و ۴ و ... مرتبه تنزل یا ترقی نموده باشد گوئیم
این دو بر عکس نسبت تغییر میکنند

دلیل - مثلاً بنظر میآوریم عدد آجرهایی را که لازم است برای فرش اتاقی
با عرض آن آجرها و مسلم میداریم که عدد آجرها دو برابر و سه برابر و ... شود
آنوقت که عرض آجرها بشود نصف و ثلث و ... آنچه سابق بود و پنجم
توضیح که موافق این فرض نسبت عدد آجرها بر عکس نسبت عرض
آنهاست

در حقیقت فرض میکنیم که این عرض بشود $\frac{۲}{۱}$ آنچه اول بود و میتوان
نمود که ابتدا ثلث شده باشد و بعد مضاعف پس عدد آجرها هم مضاعف
سه برابر و بعد نصف و مقدار آخرش میشود $\frac{۲}{۱}$ مقدار اولین و از

قرار اند و مقدار برعکس نسبت به یکدیگر تغییر میکنند

۲۷۶- تنبیه - در علم حساب هرگز مستقیم نیستیم ثابت کنیم که در

مقدار چهار نسبت مستقیم یا برعکس معکوس تغییر میکنند

این مسئله گاه از روی قرار داد و چنانی است گاه از روی تجربه و گاه واقعی
دامری است از هندسه طبیعی و جراثیقات

مثلاً در هندسه ثابت میکنند که نسبت مابین طولهای دو دایره مثلث

مابین دو شعاع آنهاست و در طبیعتی تجربه ثابت میکنند که بنا بر اینجا در

حرارت نیست مابین حجمهای اندازه معینی از مواد برعکس نسبت مابین فشاری

است که بان هوا می رسد و در ارض و نجومی مبرهن نموده اند که نسبت مجذور

از منته دوران سیارات بدور آفتاب بر نسبت کعبیات فاصلهای وسطی

آنهاست از مرکز آن کوکب و در جراثیقات مبرهن نموده اند که نسبت مسافتی

که اجسام مانبطه در خلاء بلا مانع طی میکنند بر نسبت مجذور مدت زمان طی آن

مسافت است

در حل مسائل عددیه این امور واقعیه را بعنوان اصول موضوعه بی دلیل

قبول کرده اند

۲۷۷- تنبیه ۲- بسیار اتفاق می افتد در مواد عدد بد که

مقداری مثل آنرا علاقه و بسکی باشد بقایا در چند دیگر و در

مثلاً وزن میلی را تغییرش سه است بطول آن میل دوم بعضی آن دوم

کلفتی آن دوم بچگشت فلز آن

پس گویند که مقدار اول بر نسبت یکی از سایر است مثلاً بنا بر آنکه در

ثابت بماند و مادام که تغییر کند ایمان نسبت متغیر شود

و گنند اگر گویند که مقدار برعکس نسبت در تغییر میکند در صورتیکه در

بماند آنوقت مقادیر ابعاضش مقادیر نظایر خود از تغییر کند

مقدار معینی مثل راستاید که نسبت مستقیم باشد با بعضی مقادیر مثل

ب و د و هم نسبت معکوس باشد با مقادیر دیگر مثل ح و ه و غیره مثلاً

عدد تحت آهنگهای پوشش حفظ طاقی را نسبت مستقیم است

باطول و عرض طاق و نسبت معکوس است با عرض شترک تحت ما و با

طول آنها

فصل سیم

در ابعاض متناسبه

۲۷۸- مسائلی که با هم اربع متناسبه اند تمام مندرج باشند

در عبارت ذیل

به است مبدا سیم اند از چند مقدار که با هم نسبت مستقیم دارند یا

معکوس و طلب میکنیم اندازه یکی از آنها را در صورتیکه اندازه سایر را تغییر ندهیم

داریم تناسب را بحسب آنکه در بیان مثلا زود نوع مقدار یا دگر و دیگر
بیشتر مقدار گوئیم یا مرکب

داریم تناسب معکوس مستقیم یا غدا معکوس بحسب آنکه آن
دو نوع مقدار بر نسبت مستقیم تغییر کنند یا بر نسبت معکوس
در این معنی تناسب مستقیم

۲۷۹- مسئله- برای خریداری ۳۶ ذرع ماهوت ۴۲۰
صاحبقران وجه داریم پس برای ۱۱۷ ذرع از همین قاش چه مبلغ
باید داد

جواب- اول در یک ستون قائم فرض میکنیم هر دو مقدار متوالی
ممنوع را باین صورت $\frac{۳۶}{۴۲۰}$ ذرع
در این مثال می بینیم که عدد ذرع با را با قیمت آنها نسبت مستقیم است
چرا که اگر عدد دوم در چهار ۲ برابر و ۳ برابر و آولی نایم عدد دوم
فرا نایم نیز ۲ برابر و ۳ برابر و آولی میشود پس چون عدد فرا نایم کوچک
م فرض کنیم این تناسب تشکیل میشود

$$۳۶ : ۱۱۷ = ۴۲۰ : ۲$$

دارا از روی $۲ = \frac{۴۲۰ \times ۱۱۷}{۳۶} = ۱۳۶۵$
تعیین مقدار مجهول را میتوان چنین نوشت

$$۲ = \frac{۱۱۷}{۳۶} \times ۴۲۰$$

یعنی که مقدار مجهول بدست می آید از ضرب قیمت سابق در نسبت عدد
جدید در آنها بعد و قدیم و از آن روی این دستور العمل استنباط میشود و در تکرار
حاصل جمیع مسائل امثال این بلا تامل

دستور العمل- اندازه اول مقدار هم نوع مجهول را بنویسید
و بعد از ضرب کنید در نسبت اندازه های که مقدار دیگر در آن
دوم و اول دارد

در این معنی تناسب مستقیم معکوس

۲۸۰- مسئله- با وزن معینی نخ مقدار ۹۶ متر قاشه
بعض ۲۰ متر یافته شد پس اگر عرض قاش را ۸۰ و مترا بگیم
طول پارچه چقدر میشود

معلومات را اینطور ترتیب میدهم $\frac{۹۶}{۲۰}$
بعد ملقت میشودیم که چون عرض قاش نصف و یکث و ... میشود
قاش دو برابر و سه برابر و ... میشود چنانکه وزن نخ ثابت است بحال خود و از آن
قرار نسبت عرضها بعکس نسبت طولهاست و این تناسب تحقق شود

$$۹۶ : ۲۰ = ۲ : ۹۶$$

و بعد از آن $۹۶ \times \frac{۲}{۲۰} = ۹۶ \times \frac{۱}{۱۰} = ۹.۶$

تناسب کتب

یعنی که طول جدید مساوی میشود بطول قدیم ضرب در نسبت عرض اول بر عرض دوم و از این روی دستور العمل ذیل مستنبط میشود و برای تمهیل نتیجه جمیع اینگونه مسائل بمانند

دستور العمل - اولین اندازه مقدار هم نفع بمجموع ورا بنویسید و بعد ضرب کنید از در نسبت دو اندازه که مقدار دیگر در حالت اول وجود دارد

از بعضی متناسب مرکب

۲۸۱ - مسئله اول - ابعاد میل اینست طول عرض ۳۴ عرض ۵۰۲ کلفتی ۵۰۲ و وزن ۷۵۰ کیلوگرم و مطلوب است وزن میل دیگر از همان فلز که بطول ۵۰ متر است و عرض ۴۸ متر و کلفتی ۳۶۰۰۰ متر

جواب - چون وزن به نسبت مستقیم هر یک از ابعاد میل تغییر میکند از روی چند تناسب معروض مستقیم حل میشود و لهذا سه فرض ذیل را باید ترتیب داد

اول این میل بر عرض و کلفتی سابقش باقی بماند و همین طولش بدل شود به ۵ متر و آنوقت وزنش میشود

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۵} = ۴۳۵ \text{ کیلوگرم}$$

تناسب کتب

دوم طول باقی بماند ۵ متر و کلفتی ۵۰۲ متره اما عرضش بشود ۴۸ متره عرض ۵۰۲ و آنوقت وزنش میشود

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۳۶} \times \frac{۵۰۲}{۵} = ۷۵۰ \text{ کیلوگرم}$$

سیم طولش بماند همان ۵ متره و عرضش نیز بماند ۴۸ متره اما کلفتی ۵۰۲ میشود ۳۶ متره در عرض ۵۰۲ آن وقت وزن میل جدید چنین میشود

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۳۶} \times \frac{۵۰۲}{۵} = ۷۵۰ \text{ کیلوگرم}$$

و این وزن واقعی مطلوب است

و عادت بر این جاری شده که صورت مسئله و راه حل را به ترتیب ذیل بنویسند

طول	عرض	کلفتی	وزن
۳۴	۵۰۲	۵۰۲	۷۵۰
۵	۴۸	۳۶	?

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۳۶} \times \frac{۵۰۲}{۵} = ۷۵۰$$

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۳۶} \times \frac{۵۰۲}{۵} = ۷۵۰$$

$$\frac{۷۵۰}{۳۴} \times \frac{۱۰}{۳۶} \times \frac{۵۰۲}{۵} = ۷۵۰$$

پس ویش مذکور منجر شد باینکه اعداد ۳۶ و ۵۰۲ و ۵ متره را که بر خط

اول نوشته شده بتدریج میل کنیم با اعداد ۳۶ و ۵۰۲ و ۵ متره را

باز و هر کدام از این تبدیلات

تغییر - قبل از آنکه دست بحساب نینماید عاملها را که در دو جمله

تناسب مکتب

۳۴۳

مضاریم مشترک بیاستند حذف کنیم و عمل را مختصر کنیم

$$م = \frac{۶۷.۵ \times ۱۵ \times ۴۸ \times ۳۴}{۳۶ \times ۶۰ \times ۲۰}$$
 ابتدا

و بعد چون دو عامل ۶ و ۳۶ را حذف کنیم چنین شود

$$م = \frac{۶۷.۵ \times ۱۵ \times ۸}{۱۰ \times ۲۰}$$

و چون سه مرتبه عامل ۲ و یک مرتبه عامل ۵ را حذف کنیم صورت عمل سابق چنین

$$م = \frac{۶۷.۵ \times ۳}{۱۰} = ۱۳.۵ \times ۳ = ۴۰.۵$$

۲۸۲ - مسئله ۲ - برای خف خندقی ابتدا ۱۸ نفر علیه گرفتیم

هر کدام روزی ۸ ساعت مشغول شدند و در مدت ۲۴ روز

جمعی معادل ۴۸۰۰ ذرع مکعب برداشتند باقی ماند حفره ۱۰۵۰۰

ذرع مکعب اما دیگر پیش از ۱۵ نفر علیه بدست نیامد پس در چند

روز این خندق خف می شود بنا بر آنکه عملیات روزی ۹ ساعت

مشغول شوند

جواب - میتوان نیز این مسئله را راجع نمود بچند تناسب مفرد

اول فرض کنیم که خندق گو در کردنی همین ۴۸۰۰ ذرع مکعب بود و عملیات

همان روزی ۸ ساعت مشغول شود اما عوض ۱۸ نفر ۱۵ نفر داریم

و از این می پند روز عمل تمام میشود

این مسئله تناسب مفرد معکوس است چرا که اگر تعداد دوم عملیات نصف

تناسب مرکب

۳۴۳

و ثلث و ... اولی باشد تعداد دوم روزها دو برابر و سه برابر و ... اولی یکشت

$$پس عدد ایام مطلوب چنین میشود $۲۴ \times \frac{۱۸}{۱۵}$$$

دوم - فرض میکنیم ۱۵ عدد عوض روزی ۸ ساعت و ۹ ساعت کار کنند و همان

اندازه حفره که روز اول چند روز تمام خواهند نمود

این مسئله نیز تناسب مفرد معکوس است چرا که اگر عملیات هر روزی دو

برابر مدت و سه برابر مدت و ... سابق مشغول شد می تعداد ایام حف

میکشت نصف و ثلث و ... پس عدد ایام چنین میشود

$$۲۴ \times \frac{۱۸}{۱۵} \times \frac{۹}{۸}$$

سوم - اگر ۱۵ عمل روزی ۹ ساعت عوض ۴۸۰۰ ذرع مکعب ۱۰۵۰۰

ذرع مکعب بخواهند که قدر مدت طول میکشد این مسئله تناسب مختل

مستقیمی است و جواب چنین میشود

$$م = ۲۴ \times \frac{۱۸}{۱۵} \times \frac{۹}{۸} \times \frac{۱۰۵۰۰}{۴۸۰۰}$$

باز معلومات و حساب را چنین ترتیب میدهند

روز	ذرع	ساعت	عدد
۲۴	۴۸۰۰	۸	۱۸
م	۱۰۵۰۰	۹	۱۵

$$۲۴ \times \frac{۱۸}{۱۵}$$

$$۲۴ \times \frac{۱۸}{۱۵} \times \frac{۹}{۸}$$

مسائل تناسب

نویسند بلکه راههای مفصله فوق را تقریر کنند و در هر دو صورت و مخرب
درج کنند و معلوم سازند که نظائر فرضهای مختلف اند

مسائل

در نسبت پادبندیها

- ۱- شعاع کره ماه $\frac{3}{11}$ شعاع کره زمین است و شعاع اقیانوس ۰۸ برابر
شعاع زمین است پس نسبت شعاع ماه به شعاع اقیانوس چه قدر است
- ۲- نسبت ۵ دقیقه به ۲۴ ساعت چه قدر است
- ۳- سه جله اول تا سی اینت ۱۴ و ۳۵۸۰ پس چهارم آنها چیست
- ۴- چهارمین نسبت این سه عدد ۲۷ و ۱۲ و ۱۸ کدام است
- ۵- وزن یک لیتر باروت توپ این است ۸۵۰ گرم و اندازه باروت
لوله ۱۲ تانی اکیلو گرم است میخوایم بحسب ساقیتر کعب حجم این باروت
را بداندیم
- ۶- چقدر در هر ۱۵ دقیقه مقدار ۹۶ کیل آب میبارد پس در مدت
۲۴ ساعت چند کیل میشود
- ۷- دو استوانه داریم یک قطر و یک وزن یکی از چوب ساین است
بکثافت ۳۴ و دیگری از آهن بکثافت ۸۷ پس چقدر میشود ارتفاع
استوانه ساین بنا بر آنکه بدانیم ارتفاع دومی ۸ ساقیتر است

مسائل

- ۸- رنجیری صاحب ۵۴ حلقه است و وزن ۳۵۸ کیلو گرم
مطلوب است وزن رنجیری دیگر که صاحب ۶۷ حلقه باشد اندازه
حلقه های اول
- ۹- ترمومتر (حرارت پیمای) آتقی است مخصوص مقایسه اندازه حرارتها
اجسام و آن لوله بلور محبوس باریکی است متصل بخزانه گری یا استوانه
شکلی که با نسبت بزرگ است و این خزانه پر است از جیوه و ارتفاعی از خود
لوله و باین اگر اندک حرارتی بجیوه رسد متخلخل و منبسط میشود و جبهش میافزاید
پس ارتفاع جیوه در لوله بالا میرود و در صورت برودت متکثف شده
ارتفاع جیوه پائین میآید
- در صورت درجه نمودن ترمومتر اینست که از اول درج ثواب فرو بردند تا جیوه
جیوه فرو نشیند و هر جا ایستاد صفری نشان کنند و بعد از آن فرو بردند تا
جوش و بر نقطه میزان جیوه هر جا ایستاد ۱۰۰ نشان کنند و فاصله بین
صفر ۱۰۰ را بر ۱۰۰ ضرب و مساوی قسمت نمایند و درجات قسمت را در بالا
۱۰۰ و در زیر ۰ بیاورند و چنین آلت را مقیاس صدد درجه گویند
و علاوه بر این مقیاس آلت و ترمومتر نیز معمول است و در آنجا فاصله
بین دو نقطه ثابت را بر ۱۰۰ قسمت مساوی نموده بعد از این مقدمه
میخواهیم بخوبی بخوانیم

اولا ۴۸ ر ۹ صد قسمتی ابرجات ربو مور
ثانیا ۵۹ ر ۴ ربو مور ابرجات صد قسمتی
۱۰ - در معنی بریز زمین اقرب ۲۴۴ ذرع پرده هست که حرارتش ثابت
دلی تغییر است یعنی عوارض حرارت در برودتی که در صحنه زمین مسوا
اتفاق می افتد با در آن طبقه اثری ندارد و در زیر این پرده حرارت بر دلی
مستولی هر کدام بجای خود تغییر پذیرند اما متد جا هر چند پائین تر رود
پرده پرده بیافزاید پس از روی معلومات ذیل

سرآب ر صد خانه پاریس	۲۸	۱۱ ر ۸
چشمه ارتزین نور	۱۴۰	۱۷ ر ۵
محسن تبر و مانی	۴۳	۲۲ ر ۷
چاه آرتزین گرینل پاریس	۵۴۸	۲۷ ر ۶

مطلوبات اول و آیا افزایش حرارت بر نسبت عمق است یا غیر
ثانیا اگر این نسبت صحیح باشد و محقق درجه حرارت آب چشمه نور و بعد مد
بریز دمانی چه مقدار خواهد بود
ثالثا چند متر باید تخمینا در زمین فرود رفت تا حرارت با اندازه یک درجه بفراید
والجمله حرارت پرده که در عمق ۴۸ کیلومتر می باشد زیر سرآب ر صد خانه
پیدا خواهد بود

۱۱ - در طنین آب رودی ارتفاع آب نسبت به تنهاتر از در وقت زوال
چنین بود ۶۷ ر ۴ متر و در ۲ م ۵ بعد از زوال چنین ۴۱ ر ۵ متر
پس بنا بر آنکه افزایش ارتفاع بر نسبت زمان باشد چه مبلغ خواهد شد ارتفاع
در ۲ م ۵ بعد از زوال (در علم است در رودخانه های عظیم کم نشی روگنا را با
مقیاسی در نصف پل قرار میدهند که نصف تقسیم آن نظیر نسبت زمین گفت
آب است

۱۲ - قوه الصاق جسام را هیچ تعلقی نیست دو سطح متناس نسبت بلکه
نسبتش با قوت فشاری است که بر آن سطح وارد میشود معلوم ده اگر الوار چوبی صقل
صافی را بوزن ۱۰۰ کیلو گرم بگذاریم بر صفحه تخت صافی صقلی قوه الصاق
اینجا ۳۶ کیلو گرم است یعنی که باید بوضع افقی ۳۶ کیلو گرم زور کششی
بکار برد برای لغزاندن آن الوار حال بنا بر این معلومات تجربی میجوایم کنیم
قوه کششی که لازم است برای لغزاندن تندرختی که ۱۹۵۰ کیلو وزن
داشته باشد بنا بر آنکه سطوح المتصاف به آن وضع و کیفیت تجربی است
باشد

۱۳ - در روز اخراجت سال ۱۳۱۸ هجری تقویم آفتاب وقت زوال
اجبت حوت ۲۹ درجه و فردا در زوال اول عمل وقت زوال چنین حاصل
درجه ۳ دقیقه پس درجه ساعتی آفتاب وار و برج حمل خواهد شد بنا بر آنکه

حرکت آفتاب بن یک شبانه روز بر نسبت زمان باشد

۱۴- فوثن پلور (چشمه کبود) واقع است در ۵۹ کیلومتر از پاریس جهت مکان درجه سیم ۱۴ این تا آنجا چهار فرنگ است پس چه مبلغ میشود اجرت کرایه مکان از پاریس تا آنجا که بفاصله ۲۵۴ کیلومتر واقع است
۱۵- حجم کره تناسب است با مکعب شعاعش و وزن آن بر نسبت مستقیم حجمش و کثافت مابینش تغییر کند و میدانیم که وزن کره مس سرخی که بشعاع یک سانتیمتر باشد ۳۷۰۵۷ گرم است و مطلوب است وزن کره مسی که بشعاع ۵۳ میلی متر باشد و کثافت مس ۳۸۵۰۰ و کثافت سرب ۱۱۳۵۰

۱۶- مقدار ۳ کیلو گرم پشم بکار رفت در بافتن ۳۵ متر پارچه که بهر ۶۰ متر باشد پس چند متر پارچه میتوان بافت با ۱۰۸ کیلو گرم از همان پشم بنا بر آنکه عرض پارچه جدید ۸۰ متر باشد
۱۷- وزن حمامی از بلوط که بطول ۵۴۰ متر و کلفتی ۳۰۶۰ عرض ۵۹ متر باشد مقدار ۲۵۹۶۹ کیلو گرم است پس چه مقدار از وزن حمامی دیگر از همان چوب که ابعادش چنین باشد طول ۸۹ متر و کلفتی ۵۸۰ عرض ۵۳۰ متر

۱۸- میتن تخم گل حبه عبارت است از مقدار افزایش و کاهش حجم تخم

باز از یک درجه ترقی حرارت و این میتن برای هوا ۳۶۷۰۰۰ درجه است یعنی یک لیتر هوای صفر درجه چون یک درجه حرارت رسید میتن ۳۶۷۰۰۰ را لیتر بنا بر آنکه بلا مانع باشد در میزد و قدر فشاری که از هر جای باد میرسد ثابت و بدون تغییر باشد

بعد از این مقدمه قدر میتنی هوا در حرارت ۲۷۰۸ جمعی دارد ۱۹۵ لیتر پس در ۱۰۰ درجه حرارت حجمش چه خواهد شد
۱۹- قدر میتنی گاز بجز حرارت میتنی اختلافات حجمش بر نسبت معکوس فشار است که باد میرسد (فانون ماربوت) حالا ما قدر میتنی هوا است که در حرارت ۱۵ درجه و در فشار ۷۵۶۰۰۰ حجم ۲۵ لیتر دارد پس اگر حرارتش برسد به ۷۰ درجه و فشارش به ۷۶۹۰۰۰ چه جمعی خواهد گرفت

۲۰- مقدار ۲۴ چلیک نفت خریدیم هر کدام ۲۲۸ پیانه مبلغ ۱۹۲۰ قران پس چه مبلغ میشود میتن ۵۸ چلیک از همان نوع نفت که هر چلیکی دارای ۱۳۰ پیانه باشد

۲۱- قوه زلیت هوا در مقابل سطحی سنوی که حرکت کند در طول خط عمود بر صفحه آن بقدر ۲۴ گرم است باز او دست بکتر مرتب بنا بر آنکه سرعت حرکت در هر ثانیه بکتر باشد و علاوه بر آن این قوه زلیت محسوس

قانون مراحجه

$$\text{عاید سیدار این ریج را} = \frac{\text{قران} \times ۱۵۲۰ \times ۴۱}{۱۰۰ \times ۱۲} = ۱۲۴۶۰$$

پس در تخصیص مبلغ ریج سرمایه معینی که از قرار ریج معین در مدت معین بمعامله بوده باید ضرب نمود ریج را در سرمایه و حاصل را در مدت و قسمت نمود از این ۱۰۰ و کسور عمومی را چنین منویسند

$$\frac{۱ \times ۱۰۰ \times ۱۲}{۱۰۰} = ۱۲$$

و علامت ریج است و سرمایه و ن ریج دوم مدت

۳۱۸ - مسئله ۲ - پیچه نرخی باید بلامحه گذاریم سرمایه ۱۵۲۰ قران را تا در مدت ۳ سال ۵ ماه مبلغ ۱۷۴۶۰ قران ریج بها عاید سازد

جواب (مقاسم مرکب)

$$\begin{array}{ccc} \text{ریج} & \text{مدت} & \text{سرمایه} \\ ۱۷۴۶۰ & \frac{۱۲}{۱۲} \text{ سال} & ۱۵۲۰ \text{ قران} \\ ۱ & ۱ & ۱۰۰ \end{array}$$

$$م = \frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۱۲} \times ۱۷۴۶۰ = ۱۲۴۶۰$$

$$\text{یا} \quad \frac{\text{قران}}{۱۲} = \frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} \times ۱۷۴۶۰ = ۱۲۴۶۰$$

و چند دیگر چون ۸۵۲۰ قران مبلغ ۱۷۴۶۰ قران ریج او

در مدت ۳ سال ۵ ماه پس از قران در همان مدت بقدر ۸۵۲۰ مرتبه کمتر سود میدهد ۱۰۰ قران سودش میشود

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲ \times ۱۷۴۶۰}{۱۵۲۰}$$

قانون مراحجه

$$\begin{array}{ccc} \text{قران} & \text{مدت} & \text{سرمایه} \\ ۱۷۴۶۰ & ۱۲ & ۱۵۲۰ \end{array}$$

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰$$

و از این قرار در تخصیص ریج ضرب کنند ریج را در ۱۰۰ و بعد قسمت کنند حاصل را بر حاصل سرمایه در مدت

$$\text{در ستر کلی چنین میشود} \quad \frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰$$

۳۱۹ - مسئله ۳ - چه مبلغ سرمایه را باید بلامحه گذاشت تا در نرخی سالیانه صدشش تا در مدت ۳ سال ۵ ماه مبلغ ریج بشود ۱۷۴۶۰ قران

جواب - سرمایه که در سال باز آورد ۱۰۰ قران است پس باز آورد اخوان در همان مدت اینست

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰$$

در ۱۲ سال البته ۱۲ مرتبه باید بیشتر باشد و مبلغی که همان سود را در مدت ۱۲ سال بدو بقدر ۱۰۰ مرتبه باید کمتر از سابق باشد یعنی

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰$$

و بلامحه سرمایه که نتیج این ریج ۱۷۴۶۰ باشد این است

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲ \times ۱۷۴۶۰}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۱۵۲۰$$

پس در تخصیص سرمایه ضرب کنند ریج را در ۱۰۰ و بعد قسمت کنند حاصل را بر حاصل ضرب نرخی در مدت

$$\frac{۱۰۰ \times ۱۲}{۱۵۲۰ \times ۴۱} = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰$$

۲۹۵ - مسئله ۴ - در ظرف چه قدر مدت باید برای آنچه گذاشت
مبلغ ۸۵۲۰ قران را از قرار صد ساله تا مبلغ ریج ان بشود
۶۰ ۱۷۴۶۶۰ قران

جواب ریج سرمایه در سال امینت $\frac{۶ \times ۸۵۲۰}{۱۰۰}$ قران

پس اگر عدد سالها معلوم بود و ضرب میکردیم ریج مذکور را در ان مدت
حاصل میشد مبلغ ۶۰ ۱۷۴۶۶۰ پس مدت مطلوب بحسب سال
مقدار این خارج قسمت است

$$\frac{۶ \times ۸۵۲۰}{۱۰۰} : ۱۷۴۶۶۰$$

یعنی $\frac{۱۷۴۶۶۰ \times ۱۰۰}{۶ \times ۸۵۲۰}$ یا ۳ سال و ۵ ماه

پس تحصیل مدت با اینست که ضرب کنیم ریج را در ۱۰۰ و قسمت کنیم حاصل

بر حاصل ضرب نرخ در سرمایه باین صورت $\frac{۱۰۰ \times ۲}{۵ \times ۳} = ۲$

۲۹۱ - تنبیه حل هر چهار مسئله مندرج است در این دستور

$$۱۰۰ \times ۲ = ۲۰۰$$

چون در این شادی تریب هر یک از چهار مقدار را مجهول فرض کنیم جای
بدست می آید

* رسم معمول بانک ها در مسئله مراجه

۲۹۲ - سال را آنها ۳۰ روز فرض میکنند و ماه را سی روز نظریا

گفته که ۳۰۰ را مخارج زیاد است یعنی عا دکننده بسیار دارد
و باین تصرف خردی در حساب مراجه تنبیهاتی دست میدهد

اول فرض میکنیم مطلوب ریج ۷۵۰ قران باشد در ۳ ماه روز
بابت ۳۰ روز از قرار صد و ریج اینست

$$\frac{۶ \times ۷۵۰ \times ۳}{۱۰۰ \times ۳۰}$$

و چون عامل ۳ را که مشترک است در ۳۰ و ۳۰۰ حذف کنیم چنین میشود

$$\frac{۷۵۰ \times ۳}{۱۰۰ \times ۶۰} = \frac{۷۵۰ \times ۳}{۶۰۰۰}$$

پس هر وقت نرخ باشد برای تحصیل ریج مبلغ سرمایه را باید ضرب
نمود در مدت معامله که بحسب روز معلوم شده باشد حاصل
قسمت نمود بر ۶۰۰۰

و اگر نرخ ۵ باشد میبایست حاصل را قسمت نمود بر ۷۲۰۰ چرا که ریج مبلغ
مذکور از قرار ۵ چنین است

$$\frac{۵ \times ۷۵۰ \times ۳}{۱۰۰ \times ۳۰} = \frac{۷۵۰ \times ۳}{۷۲۰۰}$$

و اگر نرخ ۴ باشد مقسوم علیه میشود ۹۰۰۰ و اگر ۳ باشد میشود ۱۲۰۰۰
و حاصل ضرب مبلغ سرمایه را در مدت که بحسب روز معین شده باشد
عدد گویند

۲۹۳ - (در ایران ما واحد پول را تومان گیرند و مدت را ماه و نرخ

قانون تنزیل

مختلف بیلت نرخ معامله غنوده باشند مثلاً صد ۶
عوض آنکه بر ۶۰۰۰ قیمت کنیم هر یک از اعداد را و بعد خارج قسمتها را
جمع کنیم تاریخ کل بدست آید اعداد را جمع میکنند و آنرا بر ۶۰۰۰ قیمت
میکنند و این قسم زودتر بهمان نتیجه میرسند

فصل پنجم

قانون تنزیل در مباحث مرکب که نفع و نفع گویند

۲۹۴- اینگونه مسائل در مقامی اتفاق می افتد مانند مثال ذیل
شخصی مبلغ ۵۰۰ قران بگیری مقروض است که نباید یا نمیتواند ادا کند
چون ماه دیگر سپهر مجبور میشود که شصت ۵۰۰ قران بان تاریخ بسیار
سندی میبویسند که ۵۰۰ قران در سه ماه دیگر دادنی است
(و در چنین مورد سرچشمه بیک امت میبویسند)

طهران تاریخ ۲۶ رمضان ۱۳۱۷

در تاریخ ۲۶ و پنج آینه بر ذمه ایجاب است در وجه فلان یا حواله کرد
مبلغ ۵۰۰ صاحبقران رایج کار سازی کنیم

محل مضامین و وثائق

پس با شخص طلب کار فعلاً محتاج این پول باشد این بیک با تاجر ایرانی
چنانچه تا بفرودشد با تنزیل کند و پول بگیرد و در ملکات این گونه معاملات

قانون تنزیل

و این نسبت جز در بر دات تجارتی که از تاریخ تحریر یا رویت و عدد دو هفته باشد
مثلاً ۹۱ روز یا ۷۵ روز کمتر و بعد از آنکه شخص بخواهد تنزیل کند و مقبر باشد
غالب صرافان تنزیل میکنند

۲۹۵- تصرف پولی را که در بیلت یا برات معین کرده اند مبلغ
اسمی گویند و پولی را که صرف نقد میدهند مبلغ فعلی

و تنزیل موافق بیان مذکور عبارت از مبلغی است که صرفاً از مبلغ
اسمی که میگذارند و آن تفاوت مبلغ فعلی است از اسمی

نرخ تنزیل در ملکات ما با زکیه و کتمان در یک ماه معمولی دو بیلت زیاد
و بسیار کم و زیاد شود و در ملکات خارجیه بازار ۱۰۰ قران است در یک
سال ۶ قران الی ۳ قران

پس شخص صراف نرخ مبلغ اسمی بیلت یا برات را در مدت و عدد تا آنروز
تنزیل حساب میکنند و کمتر میکنند

در مسائل تنزیل چهار مقدار و خیل میشود مبلغ اسمی برات و مبلغ فعلی و نرخ
تنزیل و مدت و چون هر یک از این چهار مقدار را بر ترتیب مجهول فرض
کنیم چهار مسئله طرح میشود که همگی اقسام مرا که محسوب میشوند

۲۹۶- مسئله شصت مبلغ ۳۰۰ ۸۴۹ ۸ قران بوعده ۲۸

ماه است حالا اگر کسی تنزیل کند از قرار صد ۶ چه مبلغ نقد باید بدد

قانون تنزیل

جواب - ریج ۱۰۰ قران در ۲۸ ماه میشود

$$\frac{\text{قران}}{۱۲} = ۲۸ \times ۶ = \text{قران}$$

در ریج ۳۰ ر ۹ یعنی تنزیل چنین میشود

$$\frac{\text{قران}}{۹} = ۱۱۸ = \frac{۲۸ \times ۱۴۹ \times ۳}{۱۲ \times ۱۰۰} \times \text{قران}$$

پس آنچه صرف نقد بده است ۷۳۰ ر ۹۰ = ۱۱۸ ر ۳۰ - ۸۴۹ ر ۳۰

۲۹۷ - تنبیه - این نوع حساب تنزیل نمودن از روی عدل است

چرا که صرف ریج مدت ۲۸ ر ۱۰ برای این پول ۳۰ ر ۹۰ حساب میکند

و کم میکند و در حال آنکه پولی که از صندوقش بیرون میآورد و زیاده از

۴۰ ر ۷۳۰ قران نیست و انصاف و حق اینست که صرف مبلغی نقد بدهد

که با تمام ریجش معادل شود با مبلغ اسمی شکت و از این روی نیز می

واقع شد بتفصیل ذیل

تنزیل بدو قسم است اول تجارتی یا خارجیه که ریج مبلغ اسمی شکت است

ثانی تنزیل حساب میکند

دوم تنزیل اعتدالی که داخله گویند و آن ریج مبلغ فعلی است از

تاریخ وعده تا روز سداد

مبلغ تنزیل اعتدالی همواره کمتر است از تنزیل صرفی چرا که بانای مبلغی کمتر است

۲۹۹ - حله سلسله تنزیل از وقت اعتدال که تنزیل داخله باشد

قانون تنزیل

چون ریج از قرار صد است ۱۰۰ قران نقد بعد از ۲۸ ماه میشود

۱۰۰ قران بعد از ۱۴ قران یعنی ۱۱۴ قران و بنا بر این هر چند مرتبه که ۱۱۴

قران بکشد در مبلغ شکت همان عدد باید صرف کین ۱۰۰ قرانی نقد بدهد

عوض شکت پس مبلغ فعلی چنین میشود

$$\frac{\text{قران}}{۱۱۴} \times ۱۰۰ = ۸۴۹ \text{ ر } ۳۰$$

و مبلغ تنزیل چنین میشود ۳۰ ر ۱۰ = ۷۴۵ - ۸۴۹ ر ۳۰

و این ریج واقعی ۷۴۵ قران است در مدت ۲۸ ر ۱۰

مسئله تنزیل را چهار رکن است مبلغ اسمی و مبلغ فعلی و مدت و نرخ تنزیل

پس اگر سه عدد از این مقدار در دست باشند میتوان چهارم را یافت

و از این روی چهار مسئله مختلف برآید و ما حالا آن حالت را که مبلغ فعلی

مجهول بود وصل نمودیم و بر داریم سه حالت دیگر

۳۰۰ - مسئله ۲ - مثال - چه مبلغ وجه شکتی که ۲۸ ماه دیگر

میآیستی ادا شود و حالا ۴۰ ر ۷۳۰ قران داده اند و نرخ تنزیل هم ۶

است و بقانون صرافی تنزیل میشود

جواب - چون تنزیل ۱۰۰ قران در ۲۸ ماه ۱۴ قران است پس

۱۰۰ قران ۲۸ ماه دیگر امروز بقدر زیاده از ۸۴۹ قران یعنی از روی عکس

هر چند مرتبه که ۸۴۹ قران بکشد در مبلغ فعلی شکت همان ثبات باید ۱۰۰ قران

بکجند در وجه تنگ پس بالغ تنگ این است

$$\frac{\text{قران}}{۷۴۵} \times ۱۰۰ = ۸۴۹ \frac{۳۰}{۱۰۰}$$

مثال ۲ - چه مبلغ اسمی بوده است متکی را که بعد از ۲۸ ماه باید داد و فعلا ۷۴۵ قران بیش تر میارزد بنا بر نرخ ۶ و قفاو تنزیل از روی عدالت محسوب شده

جواب - ۱۰۰ قران نقد بعد از ۲۸ ماه میشود ۱۱ قران پس هر چند که در مبلغ فعلی بکجند ۱۰۰ قران همان قدر عده ۱۱ قران در مبلغ مطلق بکجند و بنا بر این بالغ تنگ اینست

$$\frac{\text{قران}}{۷۴۵} \times ۱۱۱۴ = ۸۴۹ \frac{۳۰}{۱۰۰}$$

۳۰۱ - مسئله ۳ - مثال - متکی است بمبلغ ۸۴۹ قران که باید بوعده ۲۸ ماه دیگر داد شود و فعلا بمبلغ ۷۳۰ در محارز پس نرخ تنزیل چیست

جواب (بقانون صرافی و تجارتی) تنزیل تنگ که حالا بمبلغ ۱۱۸ قران است نرخ مبلغ ۸۴۹ قران باشد در ۲۸ ماه پس نرخ لیاة این مبلغ میشود

$$\frac{۱۱۸ \times ۹۰ \times ۱۲ \times ۱۰۰}{۲۸ \times ۸۴۹ \times ۳۰} = ۶$$

مثال ۲ - بچه نرخ باشد تنزیل بمبلغ تنگ ۸۴۹ قران

که بعد از ۲۸ ماه باید داد شود و حالا بمبلغ ۷۴۵ قران داده اند جواب - (بقانون عدل) تنزیل تنگ یعنی نرخ ۸۴۹ قران در مدت ۲۸ ماه اینست

$$\frac{\text{قران}}{۷۴۵} = ۱۰۴ \frac{۳۰}{۱۰۰} - ۷۴۵ = ۸۴۹ \frac{۳۰}{۱۰۰}$$

نرخ ۷۴۵ قران در یک سال میشود

$$\frac{۱۰۴ \times ۳۰ \times ۱۲}{۲۸} = ۱۴۰$$

در یک ۱۰۰ قران یعنی نرخ چهلین میشود

$$\frac{۱۰۴ \times ۳۰ \times ۱۲ \times ۱۰۰}{۲۸ \times ۷۴۵} = ۶$$

۳۰۲ - مسئله ۴ - مثال اول - متکی داریم بمبلغ ۸۴۹ قران که فعلا بمبلغ ۷۳۰ تنزیل شده پس مدت و عده اش چه بوده بنا بر آنکه نرخ تنزیل ۶ باشد

جواب (بقانون صرافی) مبلغ تنزیل تنگ شده است ۱۱۸ قران و آن نرخ ۸۴۹ قران است در مدت مجهول و چون فائده عائد

$$\frac{۸۴۹ \times ۳۰ \times ۱۲ \times ۱۰۰}{۲۸ \times ۷۴۵} = ۶$$

هر چند مرتبه که در ۱۱۸ قران بکجند این عایدی همان قدر عدل در زمان مطلوب گنجیده است پس مدت مطلوب این است

مسائل تزیل

۳۶۶

$$\frac{۱۱۸۹۰ \times ۱۰۰}{۸۴۹۳۰} = \frac{۱۱۸۹۰}{۷۵۰} = ۱۵.۷۲$$

مثال ۲- مبلغ اسمی تنگی این است ۳۰ ر ۹ م و مبلغ فعلی آن

۷۴۵ قران و نرخ تنزیل پس بعد از چند مدت ادا گردید است

جواب (بقا عدل) کل مبلغ تنزیل اینست ۳۰ ر ۳۰ م ۱۰۴ قران و آن

ریج ۷۴۵ قران است درج سالانه اش این مبلغ میشود

$$\frac{۷۴۵ \times ۷}{۱۰۰} = ۵۲.۱۵$$

پس هر چند مرتبه که این ریج بگنجد در کل تنزیل همان عدد سال میگنجد و مدت

مطلوب و این حساب معلوم میشود که مدت و عدد تنگت ۲۸ ماه

باشد

۳۰۳- حل چهار مسئله مذکور را میتوان در یک تناسب گنجاند و آن

باب کلی ما ضیق حکم فرض میکنیم نرخ باشد و مدت و سه مبلغ اسمی

و ف مبلغ فعلی پس

اولا بقانون حترافان تناسب چنین میشود

$$\frac{۱۰۰}{۱۰۰ - ۲۸} = \frac{۱۰۰}{۷۲}$$

چونکه ریج ۱۰۰ قران در مدت ۲۸ میشود و مقدار واقعی تنگت ۷۲ قران

میشود ۱۰۰ - ۲۸

و ثانیاً بقانون عدل این تناسب را قرار میدهم

مبادله وسطی

۳۶۷

$$\frac{۱۰۰}{۱۰۰} = \frac{۱۰۰}{۱۰۰}$$

چونکه مبلغ فعلی تنگت ۲۸ م + ۱۰۰ قرانی میشود ۱۲۸ قران

و چون مقدار ادا این چهار رکن تناسب درست باشد مقدار چهارم

زود معلوم میشود

۴۰۴- تنزیل - تنزیل تجاری بکار زود و بنا بر معمول شود

جز در و عددهای نزدیک (مثل پروات تجارتی که نهایتاً ۹۱ روز عده داشته

باشد) و الا دو جا رجوع بهای محال میشود

مثلاً ۱۰۰ قران که بعد از ۲۰ سال یکم بعدش برسد بقاعده تجارتی

تنزیلش میشود ۲۰ × ۵ یعنی ۱۰۰ قران و از این قرار هر مبلغی که بود عده

۲۰ سال باشد امر و هیچ قیمت ندارد و این معقول نیست

و بقاعده عدل ۵۰ قران میشود و واقعا ۵۰ قران سرمایه را قرار صد

و آن مدت میشود ۱۰۰ قران

در مسائل مبادله وسطی

۳۰۵- اینگونه مسائل تمام مندرج شوند در بیان عمومی ذیل

مبالغ اسمی چند تنگت را بود عده های مختلف بدست میدهند که همه باید بر

معین تنزیل شوند و مقصود اینست که همه بدل کنیم یک تنگت چنانچه

طرفین را دیناری حیف و میل نشده باشد پس مطلب یا تعیین مبلغ آنجا

این تنگ است بنا بر آنکه سایر ارکان مسئله درست باشد
 دستور - باید مبالغه فعلی تنگات اول را استخراج کرد و جمع نمود
 تا مبلغ فعلی بن مجمل برست آید چون این مبلغ باید مساوی شود با مبلغ
 فعلی یک طرفه تنگ جدید سه ساله بخر شود یکی از چهار مسئله تریل
 سابق الذکر

مسئله ۴ - شخصی مدیون است و بدهی تنگ ۲۰۰۰
 قران بوعده یکماه و تنگی دیگر ۱۵۰۰ قران بوعده دو ماه و نیم بخا
 اند و باید که تنگیان تنگ دو ماهه پس مبلغ این تنگ چنانچه
 بنا بر آنکه نرخ معامله صدع باشد

جواب - اینجا نیز حساب تریل به دو وجه ممکن است یکی تجاری و دیگری عدل
 پس اول بطریق تجارت و حسابی حل میکنیم
 ریج ۲۰۰۰ قران از قرار صدع و یکماه این است

$$\frac{۲۰۰۰}{۱۰} = \frac{۲۰۰}{۱} = \frac{۲۰}{۱۰} \times \frac{۶}{۱۳}$$

ریج ۱۵۰۰ قران از قرار صدع در ۲ ماه و ۱۵ روز است

$$\frac{۶}{۱۳} \times \frac{۵}{۴} \times ۱۵ = \frac{۵}{۴} \times ۱۵ = \frac{۷۵}{۴} = ۱۸ \frac{۳}{۴}$$

و چون مبلغ فعلی قرض برابر است با مجموع دو مبلغ اسمی تنگات منتهای
 مجموع دو تریل دین شخص امروز بهرست

$$۲۵ - ۳۴۷۱ = ۲۸۷۵ - ۳۵۰۰ \text{ قران}$$

پس مسئله بخرش بطلب مبلغ اسمی تنگی که بوعده شش دو ماهه باشد
 و امروز مبلغ فعلی اش این باشد ۲۵ یا ۳۴۷۱ بنا بر آنکه تریل از
 قرار صدع باشد و چون ریج ۱۰۰ قران در مدت دو ماه این است

$$۲ \times \frac{۶}{۱۳} \text{ یعنی ۱ قران}$$

شخص تصرف امروز زیاده از ۹۹ قران نمیدهد با بست تنگی که
 اسمی اش ۱۰۰ قران است بوعده ۲ ماه دیگر پس هر چند مرتبه که ۹۹
 قران بکشد در مبلغ فعلی ۲۵ یا ۳۴۷۱ قران همان عدد ۱۰۰ قران

بکشد در مبلغ اسمی تنگ پس مبلغ اسمی چنین باشد

$$\frac{۳۴۷۱ \times ۱۰۰}{۹۹} = \frac{۳۴۷۱۲۵}{۹۹}$$

یعنی ۳۵۰۶ قران

حال مسئله را بطریق عدل حل کنیم و دو مبلغ فعلی دو تنگ برابر است

معلوم کنیم

$$\frac{۶}{۱۳} \text{ قران} = \frac{۵}{۴} \text{ قران}$$

ریج ۱۰۰ قران مدت یکماه این است ۵۰ قران
 پس اگر برای مبلغ ۵۰ قران میزدیم بهصرف که بوعده شش یکماه
 بود و امروز زیاده از ۱۰۰ قران بجا میماند و چه اگر بویاید نقد مبلغی بزد

که با ختام هر بخش معادل شود با مبلغ اسمی بر است پس هر چند مرتبه ۱۰۰ قران

مسائل مثاله وسطی

بکجه در ۲۰۰۰ قران همانقدر مرتبه ۱۰۰ قران بکجه در مبلغ فعلی برات اول برین

$$\text{مبلغ اینست} = ۱۹۹۰ \cdot ۵۵ = \frac{۲۰۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۱}$$

$$\text{و مبلغ برات دومی چنین باشد} = ۱۴۸۱ \cdot ۴۸ = \frac{۱۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۱}$$

و جمع دو مبلغ ضایع چنین $۱۴۸۱ \cdot ۴۸ + ۱۹۹۰ \cdot ۵۵$ یعنی ۳۴۷۱ ر ۵۳

و باید یافت مبلغ اسمی براتی را بوجه ۲ ماهه که امر در نقد بهر همد ۳۴۷۱ ر ۵۳

و چون ربح ۱۰۰ قران در دو ماه اقران است گوییم اگر شخص برات ۱۰۱ قران

را بخواهد باید امر و زلفه زیاده از ۱۰۰ قران با و نگیرد پس هر چند مرتبه ۱۰۰

بکجه در ۳۴۷۱ ر ۵۳ قران همان عدد ۱۰۱ قران بکجه در مبلغ مطلوب بک

بالغ برات مساویست با

$$\frac{۳۴۷۱ \cdot ۵۳}{۱۰۰} \times ۱۰۱ = ۳۴۷۱ \cdot ۵۳$$

یا ۲۵ ر ۵۰ قران و این خیلی کم اختلاف دارد با آنکه سابق

۳۰۷ - مسئله ۲ - شخصی خانه خرید مبلغ ۲۰۰۰۰ قران و چون

قرار داد که ۵۰۰۰ قران نقد بدهد و ۵۰۰۰ قران بعد از یک ماه و

۵۰۰۰ قران بعد از دو ماه و باقی را در سه ماه فروشنده با و تحلیف

نمود که تمام را هر وقت میدهد بکسر بهر بدو حد حال میخواهیم بدانیم

نارنج ادای چه یعنی موعودان چه باشد بنا بر آنکه نرخ تنزیل صد

است و بقاعده عدل باید حساب شود

مسائل مثاله وسطی

جواب - ربح ۱۰۰ قران بعد از

$$۳۰ \text{ روز اینست} = ۱۶۶ \cdot ۶۶ = \frac{۱۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲}$$

$$۶۰ \text{ روز} = ۸۳۳ \cdot ۳۳ = \frac{۱۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲}$$

$$۹۰ \text{ روز} = ۱۲۵ = \frac{۱۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲}$$

بنابراین برای ادای ۱۰۰ قران بوجه ۳۰ روز امر و کا فی است

۱۰۰ قران را در اصد ۵ بگذاریم و بگذارد اگر این مبلغ را در بانک بگذاریم

از ۲ ماه بگذارد ۳۳ ر ۵۳ قران و بعد از سه ماه ۲۵ ر ۵۳ قران

روی معلوم میشود که مبلغ فعلی بپایمانی که سرقت از ۵۰۰۰ قران است و

خریدار نکند و عدد ۵۰۰۰ است که در آن تواریخ بهر چنین میشود

$$۲۵ \cdot ۹۷۹ = \frac{۵۰۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲۰ \cdot ۵} = \frac{۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰ + \frac{۱۰}{۱۲}}$$

$$۶۸ \cdot ۶۸ = \frac{۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲۱ \cdot ۵} = \frac{۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰ + \frac{۱۰}{۱۲}}$$

$$۲۷ \cdot ۳۸ = \frac{۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۲۱ \cdot ۵} = \frac{۵۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰ + \frac{۱۰}{۱۲}}$$

جمع این مبالغ فعلی بملاوه ۵۰۰۰ قران چنین میشود

$$۲۰ = ۱۹۸۷ \cdot ۶۶ = ۵۰۰۰ + ۱۴۸۷ \cdot ۶۶$$

$$۱۰ = ۱۲۳۳ \cdot ۸۰ = ۵۰۰۰ - ۱۹۸۷ \cdot ۶۶$$

و تفاضل اینها که اینست ۱۲۳۳ ر ۸۰ است در مدت عده ایام مجولی پس این عدد

ربح مبلغ ۲۰ ر ۱۹۸۷ قران

ایام برابر است با خارج قسمت ذیل

مسئله وسطی

$$12380 \times 360 : \frac{1987620}{100}$$

$$\frac{12380 \times 360}{1987620} = 22$$

بنیسه - اگر این تریل با عبادت صرافان حساب میکردیم اعمال خیلی مختصر تر میشد و نتیجه را کم اختلاف بود

تریل که از این سه برات کسر میگردد ندرت نریب اینهاست

۲۰۸۳ قران ۱۶۶۴ قران ۲۰۵۰ قران
و مجموع آنها ۱۲۵ ریج ۲۰۰۰۰ قران است و در مدت زمان مجهول پس
عدا با نام مطلوب برابر است با این خارج قسمت

$$125 : \frac{20000 \times 5}{100 \times 360} = \frac{125 \times 36}{20 \times 5} = \frac{25 \times 18}{1} = 45$$

۳۰۸ - مسئله - زید تسکی چهرده مبلغ ۶۰۰ قران بوعده ۳ ماه و تسکی دیگر مبلغ ۸۰۰ قران بوعده ۴ ماه بعد از دو ماه از تاریخ زید خواست استرداد آن دو و تسکی نمود که بداند بیک مدت ۱۴۳۴ قران بوعده ۴ ماه حال مطلوب است نرخ تریل

جواب - در آن تاریخ که زید تسکی ۱۴۳۴ قرانی سپرد بوعده تسکی
اولی مانده بود و بیک ماه و بوعده دومی ۸۰۰ پس اگر نرخ تریل
(چون بنید انیم چه مبلغ بوده) بازاء ۱۰۰ قران ۱ قران بگیریم مبلغ

مسئله وسطی

تریل اندوخته شد و تاریخ سیمی بنیسه نریب اینهاست

$$\frac{12380 \times 360}{1987620} = 22$$

$$\frac{12380 \times 360}{1987620} = 22$$

پس مجموع این دو تریل میشود

$$17, 17 + 2, 62 = 3, 17$$

از طرف دیگر تریل تسکی ۱۴۳۴ قرانی که بوعده ۴ ماه است بنا بر
نرخ صد بیکت و سال میشود بنیسه

$$\frac{1434 \times 36}{100 \times 5} = 10, 17$$

و تفاوت این تریل با مجموع دو تریل اندوخته شد اول میشود

$$17, 17 - 10, 17 = 7, 17$$

و حال اگر مبلغ اسمی تسکی ببقدر قران اضافه باشد بر مجموع دو مبلغ
اسمی اولی با فرض صد بیکت موافق شده اما تفاوت ۴۳ قران است
پس نرخ تریل صد بیکت نیست و راه یافتن اینست که تلفت شویم که
این تریل ۵۰ قران ۲۰۵۷ قران ۷ بر نسبت نرخ است
و اگر نرخ بشود صد ۳ و صد ۴ مبلغ آن تریلها میشود ۲۰۵۷
۳ برابر و چهار برابر و سایر حالات پس بنیسه نرخ باین آ

مسائل مجله وسطی

که ۳ قران را قیمت کثیر بر عم و چنین میشود

$$۵ : ۴ = ۱ : ۳$$

پس در این عمل تنزیل از قرار ۵ در محسوب شده است در سال

۳۰۴ - نزدیک چهار ستمتک معنای المبلغ را بیک نفره بدو است

بهر تاریخ اول از مرداد بوعده ۵ ماه است و در قریب بوعده ۹ ماه

و سیمی بوعده ۱ سال ۳ ماه پس خود را از قرض مستخلص نمود باین

بیک مرتبه مرداد مبلغ ۶۸۰۰ قران بدین طلبکار رجعت حالا میخواهد

هر ستمتک را بدینم بنابر آنکه از روی عدل تنزیل شود و از قرار صد

جواب - فرض میکنیم مبلغ هر ستمتک بوده باشد ۱۰۰ قران و مبلغ

فعلی هر کدام را حساب میکنیم

اولی را که بوعده ۱۵ ماه است امروز میشود

$$۹۷۵۶۱ = ۱۰۰ \times \frac{۱۰۰}{۱۰۳۵۰} = ۱۰۰ \times ۰.۹۷۵۶۱$$

چونکه ربح ۱۰۰ قران مدت ۵ ماه این میشود ۲۵۰ قران

همچنین مبلغ فعلی ستمتک دوم ۱۰۰ قرانی این میشود

$$۹۵۶۹ = ۱۰۰ \times \frac{۱۰۰}{۱۰۳۵۰} = ۱۰۰ \times ۰.۹۵۶۹$$

چونکه ربح ۱۰۰ قران در ۹ ماه چنین میشود ۵۰ قران

بالجمله مبلغ فعلی ستمتک سیم ۱۰۰ قرانی چنین میشود

ربح مرکب

۳۷۵

$$۹۳۰۲ = ۱۰۰ \times \frac{۱۰۰}{۱۰۳۵۰} = ۱۰۰ \times ۰.۹۳۰۲$$

چونکه ۱۰۰ قران از قرار صد در ۱۵ ماه عاید میگردد ۷۵۰ قران را

و مجموع سه مبلغ فعلی ستمتک چنین میشود

$$۲۸۶۲۷ = ۹۳۰۲ + ۹۵۶۹ + ۹۷۵۶$$

و اینست مبلغی که باید نقد داد برای استخلاص از دین ستمتک ۱۰۰ قرانی

و موافق صورت مسئله شخص زید نقد فی المجلس داده است ۶۸۰۰

قران پس هر چند مرتبه که ۲۸۶۲۷ بگردد در ۶۸۰۰ قران بهمان

عده مبلغ آبی هر ستمتک شامل میشود ۱۰۰ قران را

پس این مبلغ اسمی چنین باشد

$$۳۸۷۵۳ = ۱۰۰ \times \frac{۶۸۰۰}{۲۸۶۲۷}$$

* مسئله ربح مرکب یعنی نفع در نفع

۳۱۵ - تعریف - گوئیم فلان مبلغ نفع مرکب داده شده است

پس هر سالی منافع بر سرمایه افزوده میشود و سرمایه تازه شود برای

سال بعد و از این قرار منافع هر سالی بنفسه منافی در نزد سرمایه

آینده و بنابر این سرمایه اولین برین وجه خیلی زود فرموده میگردد تا بطریق

ربح مفرد

۳۱۱ - مسئله - مبلغ ۶۰۰۰ قران را بنفع مرکب گذاریم

ریج مرکب

از قرار رنج ۵ میخیزیم بر اینم بعد از سه سال چه مبلغ میشود

جواب و جواب دل - بعد از یک سال معامله سرمایه ۶۰۰۰ قران میشود

$$\text{قران} = ۳۰۰ + \text{قران} = ۶۰۰۰$$

و بعد از دو سال میشود ۶۳۰۰ قران علاوه منافع این پول یعنی

$$\text{قران} = ۳۱۵ + \text{قران} = ۶۳۰۰$$

و بعد از سه سال میشود ۶۶۱۵ قران به علاوه منافع همین پول یعنی

$$\text{قران} = ۳۳۰ + ۶۶۱۵ = ۶۹۴۵$$

پس سرمایه مطلوب میرسد باین مبلغ ۶۹۴۵ قران

و بعد دوم - این است که یک صاحبقران میگیریم و آنرا بر ریج مرکب

دست سه سال حساب میکنیم چنانچه چه مبلغ میشود حاصل را ضرب میکنیم

در ۶۰۰۰ قران تا سرمایه مطلوب بدست آید و چون ریج یک قران است

۶۰۰۰ قران بعد از یک سال یک قران میشود ۶۰۰۰ قران و حالا این مبلغ

سرمایه میشود برای سال دوم در بخش میشود ۶۰۰۰ × ۶۰۰۰ قران

و چون آنرا بر سرمایه ۶۰۰۰ بیفزاییم میشود

$$\text{قران} = ۳۰۰ + \text{قران} = ۶۰۰۰$$

که سرمایه است در آخر سال دوم

و میتوان آنرا باین صورت نوشت $۶۰۰۰ = ۶۰۰۰ \times ۶۰۰۰$ قران

ریج مرکب

چرا که گرفتن رنج صد م عددی و افزودنش بر خود آن عدد دیگر میشود که نوشتن

۱۰۵ صد م آن عدد

پس سرمایه که در سال بیستم بر آنچه میگذاشتیم است ۵۰۰ را و ریج آن

این مبلغ میشود ۵۰۰ × ۵۰۰

و سرمایه بعد از سه سال چنانچه میشود

$$۵۰۰ \times ۵۰۰ + ۵۰۰$$

که میتوان باین صورت نوشت

$$۱۵۷۶۲۵ = ۵۰۰^۳ = ۵۰۰ \times ۵۰۰ \times ۵۰۰$$

و حال اگر عوض یک قران امیگذاشتیم ۶۰۰۰ قران بعد از مدت سه

سال سرمایه میرسد باین مبلغ

$$۶۹۴۵ \times ۶۰۰۰ = ۴۱۶۷۰۰۰$$

۳۱۲ - دستور ریج مرکب - بعد از افاضل مذکوره چنانچه معلوم شد

که برای یافتن مبلغ بالغ سرمایه سه بعد از یک سال باید آنرا ضرب نمود در

۵۰۰ را و چون از قرار رنج در رنج بدست آید که اگر در سه سال و سه سال

و چهار سال و... چنانچه میشود

$$۵۰۰ \times ۵۰۰ \times ۵۰۰ \times ۵۰۰ \times ۵۰۰$$

بنابر آنکه از قرار صد ۵ باشد

و بطور کلی فرض میکنیم ف فائده ا قران باشد در یک سال و ح عدد سنوات مراجه سرمایه نموده حاصلی که بعد از انقضای آن مدت بدست می آید آن وقت

$$ع = (ف + ۱) \times س = ل$$

و این دستور نسبت مطابق دستور العمل صحیح و ذیل

چون خواهیم معلوم کنیم بالغ و حاصل مبلغ سرمایه که بتفع مرکب گذاشته شده در ظرف سنوات چند باید دریج یکساله ا قران را بواحد افزود و حاصل را بد رجبه قوی رسانید برابری حاصلها را بجاء و بعد آن حاصل را ضرب نمود در مبلغ سرمایه را اول ثانیه - اگر میخواهیم معلوم کنیم حاصل ۶۰۰۰ قران را بریج مرکب در مدت سه سال و پنج ماه

میايست ابتدا حاصل ۶۴۵۷۵ قران را در ظرف ۳ سال تمام حساب کنیم و بعد از آن قرار ریج مفرد باز ۵۰۰۰ معامله کنیم یعنی ۶۴۵۷۵ را بر سرمایه این عمل قرار دهیم پس آن وقت سرمایه میماند چنین بدست آید

$$۶۴۵۷۵ \text{ قران} + ۱۴۴۷۵ \text{ قران} = ۷۹۰۵۰ \text{ قران}$$

در مسائل متعلقه به اینجه متن ذیل

۱- حساب کنید ریج ۶۹۷۵ قران را از قرار صد ۵ در مدت ۸ سال

۲- چه مبلغ میشود ریج ۸۴۳۲ قران را از قرار صد ۵ در مدت ۳ سال ۵۶۷ روز و فرض اینست که سال ۳۶۵ روز باشد ۳۰۰۰ روز ۳- چه مبلغ ۱۷۵۶۴ قران را از قرار صد ۵ بر آنچه مفرد گذاشت از ۱۸ رمضان ۳۱۷ لغایت غره محرم ۳۲۱ پس مبلغ را بایندهت چه خواهد شد

۴- چه مبلغ ریج ۱۹۵۰ قران را از قرار سالی ۶۰ قران اجاره داد و عوارض آن هم بر روی هم سالی ۷۵ قران میشود حال مطلوب است فائده نخواهد بود از قرار صد چپند میشود

۵- چه مبلغ باشد سرمایه که از قرار صد ۵ از تاریخ غره رمضان لغایت ۲۲ بهمن رمضان اصلا فرغ نشود ۶۰۰۰ قران

۶- چه سرمایه است که از قرار صد ۵ در ۱۲۵۶۷ قران عاید دارد

۷- چه سرمایه است که از قرار صد ۷۵ در ۱۴۷۵۰ مبلغ ۲۰۰۰ قران بود کند

۸- چه سرمایه است که از قرار صد ۵ در مدت ۲۲۸ روز عاید دارد ۵۰ قران را

۹- چه مبلغ سرمایه باشد که از قرار ریج مفرد صد ۱۸ یعنی نوبانی سه نوبانی در مدت ۵۶۷ روز عاید دارد ریج ۱۳۳۹ قران

مسائل حج و تزیل

- ۱۰- چه سرمای را از قرار نوبانی در شاهی دهم یعنی صد ۱۵ در مدت سفل
۵ ماه معامله گذاشته باشد تا فاعده اش ۶۰ به ۱۷۴ قران بشود
- ۱۱- مبلغ سرمای را از قرار نوبانی یک شاهی دهم یعنی صد ۹ برابر گرفته در مدت
۲ سال و ۳ ماه و فاعده اش شده است ۶۵ به ۱۳۱۲ قران مبلغ
چه بوده
- ۱۲- بچه نرخ بشارت مبلغ ۵۶۸۰ قران را برابر آنچه گذاشت تا ۲۸ و ۱۶
قران فاعده دهد
- ۱۳- مبلغ ۶۸۷۵ قران سرمای در مدت ۹۰ روز و ۵۰ قران
فاعده بخشیده پس بچه نرخ بود
- ۱۴- بچه نرخ باید ۶۴۲ قران را برابر آنچه گذاشت مدت ۵ تا ۷ و ۱۰
فاعده بخشید
- ۱۵- مبلغ ۳۷۵۰ قران در ۲ سال ۶ ماه ۲۵ و ۱۹ قران فاعده
بخشیده پس بچه نرخ برابر شده
- ۱۶- بچه نرخ معامله شده مبلغ ۸۴۳۲ قران را برابر آنچه مفروضه در مدت
۲ سال ۷ ماه ۲۳ روز مبلغ ۲۸ و ۱۳۳۹ قران فاعده دارد
- ۱۷- سرمای ۵۶۰۰ قران در مدت ۱۷ روز معامله اصلا فرعاشده است
۵۷۴۵ قران نرخ آن چه بوده

مسائل حج و تزیل

- ۱۸- در چه قدر وقت سرمای ۲۸۴۳۲ قران را از قرار صد ۹ برابر گرفته
تا ۲۸ و ۱۳۳۹ قران فاعده بخشید
- ۱۹- سرمای مبلغ ۸۰۰۰۰ قران در مدت زمانی از قرار صد ۹ برابر گرفته
و مبلغ ۱۰۳۲۰۰ قران نتیجه داده پس مدت معامله چه بوده
- ۲۰- چند روز باید سرمای ۶۸۷۵ قران را از قرار صد ۲۵ معامله
نمود تا ۷۵۰۰ قران نتیجه دهد
- ۲۱- مبلغ ۸۵۲۰ قران را در چه مدت از قرار صد ۹ برابر دهم تا
۶۰ و ۱۷ قران نتیجه دهد
- ۲۲- مبلغ ۵۲۲ قران نرخ غیر معلومی معامله رفته در مدت ۳ سال
۱۵ روز و فاعده اش بقدر $\frac{1}{10}$ اصل سرمای گشته پس نرخ چه بوده
- ۲۳- زید بقدر $\frac{1}{10}$ وجش را از قرار صد ۵ برابر گشته و باقی را
صد ۴ و بعد از یک سال سرمای و سود جمعا شده ۱۲۴۴۵ قران پس
اصل سرمای ایش چه مبلغ بوده
- ۲۴- محتاج صاحب راه آهن پاریس تا آریلیان در هر کیلومتری شده است
۱۱۵۵۰ فرانک و جمع محتاج سالیانه میرسد مبلغ ۲۹۸۱۰ قران و دخل
اجرت حمل مسافری و اجناس میرسد هر کیلومتری مبلغ ۷۴۸۶۷ فرانک
پس پول شخص خاص اولین کبابی این راه از چه قرار فاعده میکند

۲۵- فیدر سهمی از نقد خود را از قرار صد ۵ بر آنکه گذشت و سهمی از قرار

صد ۳ و جمع مبلغ ۲۵۸۷ قران فائده برد میخوانیم مبلغ هر دو سهم را
به انیم بیاوریم اگر یکسهم فیده بود یعنی سهمی اول را از قرار صد ۳ و دوم را از قرار
صد ۵ آنوقت مبلغ ۳۳۴ قران کمتر عایدش میشد

۲۶- فیدر ربع پولش را از قرار صد ۴ بمعامله گذشت و باقی را صد
و باین وجه مبلغ ۲۵۶۳۷ قران عایدش شد پس پول او چه
مبلغ میشود
۱۷ ۵۰۵

۲۷- فیدر پنج پولش را از قرار صد ۵ بر آنکه داد و باقی را از قرار صد
و در آخر سال مبلغ ۲۴۴۱۲ بابت اصل نرخ بداد شد پول او چه مبلغ میشود
۲۸- فیدر سرمایه در عمل گذشت و بعد از ۵ سال ۱۰۲ بقدر پنج سرمایه اش
عاید شد نرخ معامله چه بوده

۲۹- دو سرمایه جدا جدا بر آنکه رفته اولی صد ۴ مدت ۶ سال ۴ ماه و ۱۰
صد ۳ مدت ۴ سال ۶ ماه فائده اولی بقدر ۱۵۷۱ قران متجاوز از اولی
و نسبت آن دو سرمایه مثل ۴۵ است به ۵۸ پس مبلغ هر یک چه بوده

۳۰- دو سرمایه در مدت واحد بر آنکه بوده اولی از قرار صد ۵ و دومی
۱/۲ فائده اولی شده است ۷۵۸۳۷۸ قران و فائده دومی که
مبلغ ۸۱۰ قران متجاوز از اولی بوده شده است ۳۵۶۴۱۱۸ قران

حال مطلوب است مدت مرا که و مبلغ هر یک از دو سرمایه

۳۱- تفاوت سرمایه در نفر اینست ۲۰۰۰۰ قران فیدر سرمایه اش را
از قرار صد ۳ بدولت داده و عمره را از قرار صد ۱۵ فائده تجارتی بزرگ
و عایدی هر دو برابر شده پس سرمایه آنها چه بوده

۳۲- یک نرخ مرا که دادیم ۳۷ قران را مدت ۲ سال ۴ ماه و
۱۷ قران را مدت ۳ سال ۷ ماه تفاوت و دیگر آن دو سرمایه شده ۷۶۴
قران پس نرخ از چه قرار بوده

۳۳- مبلغ پولی مدت ۸ ماه بر آنکه رفت شد اصلا فرعام ۲۹۶
قران و همان مبلغ مدت ۱۵ ماه بهمان نرخ مرا که رفت شد اصلا فرعام
۳۰۶ قران پس آن مبلغ چه بوده و نرخ از چه قرار

۳۴- معلوم کنید تنزیل صد ۴ متکی مبلغ ۳۰۶ قران که وعده
۲۱ شعبان بروز و از تاریخ ۲ محرم تنزیل شده

۳۵- معلوم کنید تنزیل و مبلغ فعلی برات مبلغ ۵۷۲۳ قران را
که بوعده ۳۶ روز است از قرار صد ۵ سالانه

۳۶- برات بوعده ۵۸ روزه از قرار صد ۵ تنزیل شده مبلغ فعلی
بیاید ۲۵۸۱۴ قران پس مبلغ اسمی چه بوده

۳۷- براتی را صرف تنزیل نموده نقد دارد ۵۲۰۸ قران اصل مبلغ

میان تل و تنزل

... و قرآن بود و مدت علم: ماه و نهم از جبهه فرار بود

۳۸- در تاریخ ۱۵ صفر برات ۹۰۰ قرآن را صرف منزل نمود از قرا

صد و سی و پنج ۵۵ ر ۸۸ قرآن مجید و پس و عدد بر است چه بود

۳۹- ماجر شاعی خرید مبلغ ۲۱۵۰ قران بوعده ۹۰ روز در دست

فروخت مبلغ ۲۲۵۰ قران بوعده ۱۴۰ روز پس نفعت اوجه شده بنابر

آنکه نرخ از قرار صد و حساب شود

۱۴۰ - دو نفر زید و عمر و وار و شد

۵ ماه و عمر و بابرات ۱۴۷۰ قرآن بوعده ۱۵ روز شخص صرفت هر دور ۱

یک نوح منزل کرد و عمر را ۵۵ و ۱۲ قرآن اضافه بر نود و پس نوح

منزل چه بوده

۴- زید برای

ماه دیگر ۴۵ قرآن بر عدد ۱۱ ماه سه ماه بعد هر دو تنک را گرفت

سندی یکساله دارد و قبول کرد اما بشرط آنکه مبلغ متکلف بوده باشد

۱۴۵۳، ۵۰ قرآن پس نرخ از چه قرار بوده

۱۴۱- رند سه فقره وجه باید بپردازد هر یکی ۵

رقم ۴۰۰۰ قرآن بوعده ۶ ماهه سیم ۴۰۰۰ قرآن بوعده ۹ ماهه دوازدهم

دور الکریمہ فارغ کنندہ کی سپرد ۱۲۰۰۰ فران پس مایخ انرا بطور قرار دے

18

ماثل در صحت و تنبلی

که سودی برون زبان بجای آنکه خرج صدق باشد

۴۳- زید را دو فقره قرض است یکی ۱۲۵۰۰ قران بوعده ۴ سال

۶ ماه دیگر ۲۷۴۰۰ قرآن بر عده ۵ سال ۸ ماه میخواند یک مرتبه آسوده شود

هتک مبلغ ۴۰۰۰۰ فران سبب وعده آری که تاریخ قرار دهد و نرخ از قرار

صد ۵۰ است در سال

۴۴ - زید بصرانی در تنگ سیردکی ۵۳۳ قرآن بوعده ۵ محرم

دوم سه ع ۳ قرآن بوعده ۸ صفر سنیم ۳۳ ۶ قرآن بوعده ۱۳ ربیع الاول

و میاثر امنیت که هر سه تنگ را بدل یک تنگ کند که مبغض معاد

مجموع آن رسالتک باشد و حال مطلوب نایم و عده یحک است و باید

ثابت گنید که حاصل را بهیچ روشی نیز نتوانست

۴۵ - سه شنبه سیرده ایلم ایل ۱۰۰ قرآن پوعده عماره دوم ۱۵۰۰

قرآن بوعدہ ۱۸ ماہ سیم ۷۰۰ قرآن بوعدہ ۱۰ ماہ سیم ۱۰۰۰ قرآن بوعدہ ۱۰۰۰

تمسک کنیم بوعده یک سال پس مبلغ تمسک چه باشد و نرخ از قرار

۱۴,۵۰۰ است

۱۴۷- مبلغ ۲۰۰۰ قران بزرگ مرکب داده شده مدت ۱۰ سال از

قرارداد ۵ عا این حاصل می شود

۴۷ - چه مبلغ باید ریختن مرکب بگذاریم از قرار صد ۵ تا بعد از ۷

تسهیم بر نسبت

سال سرمایه شود اصلا فرعا ۱۰۰۰۰ قران

۴۸ - خولای بدو که مرکب داده شده از قرار تومانی نیم شاهی (صد ۳)
و یک شاهی (صد ۶) و یک شاهی نیم (صد ۹) و دو شاهی (صد ۱۲) و دو شاهی
و نیم (صد ۱۵) و سه شاهی (صد ۱۸) و سه شاهی و نیم (صد ۲۱) و چهار
شاهی (صد ۲۴) و چهار شاهی و نیم (صد ۲۷) و پنج شاهی (صد ۳۰)
میخواهیم بدانیم مطابق هر فرض در جهت مضاعف میشود

فصل ششم

در تسهیم بر نسبت و فائز مشارکت

۳۱۳ - تعریف - تقسیم و تسهیم نمودن مبلغی به هم چند که
متناسب باشند با اعداد مفروضه عبارت است از قسمت نمودن
آن با جزای چند که دود و متناسب باشند با دود عدد و نظیر خود
۳۱۴ - دستور العمل - برای یافتن هر یک از سهام باید مبلغ
تسهیم نمودن را قسمت کرد بر مجموع اعداد نسبت و خارج قسمت
به ترتیب ضرب نمود در هر یک از اعداد نظیر نظیر

دلیل - فرض میکنیم مبلغ قسمت نمودنی بوده باشد ۱۲۰ قران که با
بر سه سهم قسمت شود بر نسبت اعداد ۵ و ۷ و ۳ گوئیم که اگر مبلغ قسمت
نمودنی میبود ۳ + ۵ + ۷ یعنی ۱۵ قران معلوم است سهام بزرگ

تسهیم بر نسبت

میشود ۵ و ۷ و ۳ قران پس هر چند مرتبه که ۱۵ قران بکشد ۱۲۰ قران
به آن شماره سهم اول شامل میشود ۷ قران را و سهم دوم ۵ قران و سهم سیم
۳ قران را و از آن روی چنین میشود

$$\text{سهم اول} = 7 \times \frac{120}{3+5+7} = 56$$

$$\text{سهم دوم} = 5 \times \frac{120}{3+5+7} = 40$$

$$\text{سهم سیم} = 3 \times \frac{120}{3+5+7} = 24$$

و دستور فوق از این روی نوشته شد

۳۱۵ - خارج قسمت مبلغ تسهیم نمودنی را بر مجموع اعداد متناسب
به قسمت حساب کرد و چرا که بعد از ضرب آن در یک یک از اعداد نسبت اگر
خطائی در آن خارج قسمت راه یافته باشد ضرب میشود در همان اعداد پس
باید خارج قسمت را با ارقام اعشاری حساب کرد تا که در حاصل ضرب
بزرگترین اعداد نسبت تقریب عمل قابل سامحه باشد چنانچه در جواب شده
ذیل شده

مثال - تاجری در شرکت و در آن اموال او همین شد ۲۸۳۲۲ قران است
و مبلغ فروض او همین شد پنج نفر جمعا ۲۶۷۰ قران است بقیه ذیل

۷۵۳۰	یک نفر مقدار است
۹۸۷۵	دیگری
۱۲۱۱۵	دیگری
۱۵۳۲۲	دیگری
۱۷۱۲۸	دیگری

قانون مشارکت

۳۸۸

پس سهم طلبکاری بفرایند مبلغ میشود

جواب - دارائی باید بر نسبت قروض قسمت شود جمع قروض ۶۲۶۷۰

قران است پس سهم طلبکاری که یک قران بخواهد این است

$$۲۸۳۲۲ : ۶۲۶۷۰ = ۰٫۴۵۱۹۲۲۸$$

باین سهم پنج طلبکار بزیب اینست

سهم اولی $۰٫۴۵۱۹۲۲۸ \times ۷۵۳۰ = ۳۴۰۲٫۹۷۸$

دومی $۰٫۴۵۱۹۲۲۸ \times ۹۸۷۵ = ۴۴۶۲٫۷۲۷$

سیمی $۰٫۴۵۱۹۲۲۸ \times ۱۲۱۱۵ = ۵۴۷۵٫۰۴۵$

چهارمی $۰٫۴۵۱۹۲۲۸ \times ۱۵۳۲۲ = ۶۹۲۳٫۳۵۱$

پنجمی $۰٫۴۵۱۹۲۲۸ \times ۱۷۸۲۸ = ۸۰۵۶٫۸۸۵$

و چون این پنج سهم را با هم جمع کنیم بعنوان تحقیق باید معادل شود با ۲۸۳۲۲ قران

قران چنین است نه ۱۰ و یار تقریب

قاعده مشارکت

۳۸۹ - هرگاه چند نفر با اتفاق اقدام در عمل نمایند از تجارت بازرعت

باز راه سازی و امثال آن حکم عقل و عدالت مقتضی اینست که نفع با ضرر را

همگی بختل شوند و وقت سهم و نفع مسئله تولید شود که قانون

مشارکت گویند و هر دو از منافع سهمیه بر نسبت اند

قانون مشارکت

۳۸۹

بموجب رسم و انصاف و حکم سهو و ذیل مقرر است

اول آنکه هرگاه سرمایه را در یک مجلس مخلوط نموده باشند و بکار افتاده باشند

باید نفع یا ضرر را بر نسبت سرمایه با قسمت نمود

دوم آنکه اگر مدت بقای وجود در معامله مختلف باشد نفع یا ضرر باید بر

نسبت حاصل سرمایه یا در مدت تمامت شود

۳۸۷ - مسئله - سرفه شریک در معامله سرمایه ها اند

اولی ۵۰۰۰ قران دومی ۲۰۰۰ و سیمی ۱۳۰۰۰ قران و مبلغ ۳۸۰۰

قران نفع بردند میخواهیم این دخل را بر نسبت سرمایه ها قسمت کنیم

جواب - جمع سرمایه ها اینست

$$\text{قران} \quad ۵۰۰۰ + ۲۰۰۰ + ۱۳۰۰۰ = ۲۵۰۰۰$$

پس موافق دستور ۳۸۷

سهم اولی $\frac{۵۰۰۰}{۲۵۰۰۰} \times ۳۸۰۰ = ۷۶۰$

سهم دومی $\frac{۲۰۰۰}{۲۵۰۰۰} \times ۳۸۰۰ = ۳۰۴$

سهم سیمی $\frac{۱۳۰۰۰}{۲۵۰۰۰} \times ۳۸۰۰ = ۱۹۳۶$

و من باب امتحان جمع سهم باید برابر شود با کل نفع ۳۸۰۰ قران

۳۸۸ - مسئله - سرفه شریک در تجارت مبلغ ۲۱۰۰ قران

سود بردند میخواهیم مبلغ سود را میان آنها قسمت کنیم بنابر آنکه

سرمایه اولی ۱۵۰۰۰ قران بوده در مدت ۳ سال و از حدی ۲۴۰۰۰
قران در مدت ۸ ماه و از سیمی ۳۰۰۰۰ قران در مدت ۱۰ ماه و
جواب - سیم است که ۱۵۰۰۰ قران و در تجارت مدت ۲۴ ماه
همان مبلغ دخل میکند که ۲۴ برابر ۱۵۰۰۰ قران یعنی ۳۶۰۰۰۰ قران
در مدت یکماه دخل کند و یکماه ۲۴۰۰۰ قران در مدت ۱۸ ماه در حکم ۱۸
برابر ۲۴۰۰۰ قران است یعنی ۴۳۲۰۰۰ قران در مدت یکماه و بالجملة
۳۰۰۰۰ قران در مدت ۱۰ ماه و نیم در حکم $\frac{21}{4} \times 30000$ قران است
یعنی ۳۱۵۰۰۰ قران که یکماه در معامله باشد
و از این قرار شده منجر شد بحالت را این و عنوانش اینکه مبلغ ۲۱۰۰۰
قران را تسهیم کنیم بر نسبت وجوه ۳۶۰۰۰۰ قران و ۴۳۲۰۰۰ قران
و ۳۱۵۰۰۰ قران که در مدت واحد در تجارت بوده اند
جمع سرمایه که اعداد نسبت باشند اینست

$$360000 + 432000 + 315000 = 1107000$$

و منفعت نظیر یک قران سرمایه این است

$$\frac{1107000}{21000} = 52.71428571428571$$

و از این قرار سهولت معلوم میشود که

$$\text{سیم تاجر اول} = 1107000 \times 0.0189702 = 20992.7$$

سیم دوم $1107000 \times 0.0189702 = 20992.7$
سیم سیم $1107000 \times 0.0189702 = 20992.7$
۱۴م - وضع تسهیم اضافه خرج - و آن مبلغی است که هر نفر از
رعایای مملکت باید بحسب دخل خود سالیانه تقدیم دولت نمایند و در
مقامات تسهیم این خرج باید برواق قانون شرکت جاری شود چه اگر مبلغ
خرج با مالیات یا عوارض را باید در حکم ضرری فرض نمود که تمام رعایا در آن
شرکت باشند و بر نسبت دخل تخمینی آنها باید قسمت شود
فرض میکنیم ب مبلغ مالیاتی باشد که بر اهلان و جنگلها و مستقالات مملکت
ایران متعلق گرفته باشد پس باید از این نسبت عایدی تخمینی و مالیات قسمت
نمود
و در مبلغی که یکی از دولیات مثل عراق متعلق گرفته باشد پس باید از این نسبت
عایدی بلوکات آنجا قسمت نمود و در سهمی هر بلوک باشد
پس بر این باید بر نسبت عایدی قضایات دولت قسمت نمود و سهمی یکی
از آنها باشد
پس بر این باید بر نسبت دخل اربابان املان قسمت نمود و سهمی هر نفر باشد

مسائل در تسهیم بر نسبت

۱ - مبلغ ۳۲۸ قران را بر نسبت اعداد ۷ و ۵ و ۱۳ قسمت کنید

- ۲- مبلغ ۳۹۱ قران را بر نسبت اعداد ۵ و ۷ و ۱۱ قسمت کنید
- ۳- مبلغ ۴ قران را بر سه جزو قسمت کنید چنانچه اگر سهم اولی را بر ۲ قسمت کنیم و دومی را بر ۳ و سیمی را بر ۵ هر سه خارج قسمت برابر شوند
- ۴- قسمت کنید مبلغ ۲۴۸۰۰۰ قران را بر اجزای چند که بر نسبت کسرها $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{25}$ باشند
- ۵- عدد ۱۲۰۰۰ را بر نسبت اعداد ذیل قسمت کنید
- $$\frac{2}{3} + \frac{3}{4} \text{ و } \frac{5}{6} + ۸ \text{ و } \frac{3}{4} + ۵ \text{ و } \frac{11}{13} + ۳$$
- ۶- مبلغ ۳۰ قران را بر دو جزو قسمت کنید چنانچه سهم دومی بشود $\frac{3}{4}$ سهم اولی
- ۷- عدد ۴۸ را بر سه جزو نمایند چنانچه دو سهم اولی برابر شوند و سیمی بشود $\frac{4}{5}$ یکی از دو سهم اولی
- ۸- عدد ۲۵ را بر سه سهم مناسب چنانچه سهم کوچکتر و سهم بزرگتر بشوند $\frac{6}{7}$ و $\frac{15}{16}$ سهم بزرگتر
- ۹- در یکی از سنوات در مملکت فرانسه تعداد ۹۶۵۱۵۱ طفل متولد شد و عدد پسران نسبت به دختران مثل ۱۷ بود به ۱۶ پس بخواهیم بدانیم که در آن سال چند نفر پسر و چند نفر دختر متولد شده است
- ۱۰- برج نوپ را از ترکیب مس و قلعی سازند بر این نسبت که اگر

- قلعی باشد و ۱۰۰ جزو مس پس نوپ ۴ که بوزن ۳۳۰ کیلو گرم است از هر کدام از این دو فلز چه قدر دارد
- ۱۱- فلز ناخوس مرکب است از ۷۸ جزو مس و ۲۲ جزو قلعی ناخوسی هست $\frac{3}{4}$ کیلو گرم پس از هر کدام چه قدر دارد
- ۱۲- برای ساختن ۱۰۰ کیلو گرم باروت قوب اجزائی بر این نسبت اختا میکنند شوره ۷۵ کیلو گرم زغال ۱۲۵ کیلو گرم و گوگرد ۱۳۵ کیلو گرم که با کال دقت باید مخزوج و مخلوط نمود پس برای ساختن حیت کرد و فشنگ که هر کدام شامل ۵ گرم باروت باشند از هر کدام از این اجزا چه قدر باید گرفت
- ۱۳- با بهیم سرب آلات ترکیبی است از دو جزو سرب و یک جزو قلعی پس در ۱۰۰ کیلو گرم بهیم چه قدر سرب لازم است و چه قدر قلعی
- ۱۴- مس در دراکه لیتون گویند مرکب است از دو جزو مس و یک جزو قلعی پس در یک کیلو گرم از این جسم چه قدر مس لازم است
- ۱۵- پول برنج فرانسه مشتمل است بر ۹۵ جزو مس و ۴ قلعی و ۱ روی پس در مبلغ ۴۲۸۰۰ فرانک از این پول سیاه چه قدر از هر کدام از این فلزات داخل است
- ۱۶- حدود فلزی طبع ترکیبی است مشتمل بر ۳۹ جزو سرب و ۱۱ جزو

راست پس در ساختن ۹۵۷ کیلوگرم از این حدود چند کیلو از هر یک
لازم است

- ۱۷- سهواً متزاجی است از گاز اکسیژن و آرگن و در ۱۰۰ کیل هوا ۲۱
کیل اکسیژن و ۷۹ کیل آرگن و از خارج میدانیم که یک لیتر اکسیژن را وزن ۱/۲۹۵
گرم است و الیتر آرگن را وزن ۲/۵۷۷ را اگر هم معلوم کنیم عدد گرمهای
اکسیژن و آرگن را که در ۱۰۰ گرم هوا داخل است
۱۸- چهار نفر ناهوش همدست شدند در حق که در پنجالی اولی ۲ روز مشغول
شد روزی ۸ ساعت دومی ۶ روز روزی ۱۰ ساعت سیمی ۲۰ روز روزی
۹ ساعت و در آخر مبلغ ۲۰۰ تومان اجرت آنها شد پس سهم هر کدام چه
قدر است

- ۱۹- سه میل آهن داریم وزن مجموع ۵۳۶ کیلوگرم و همه بیک کلفتی
آب طولانی مختلف اولی را طول ۲ متر است دومی را ۳ متر سیمی
۲۴ متر پس وزن هر یک از آنها چیست

- ۲۰- سه نفر شریک مبلغ ۴۲۰۰ قران ضرر کردند اولی را سرمایه ۴۰۰۰
قران بود و ۵ ماه دومی را ۸۰۰۰ قران در ۲ ماه و سیمی را ۵۰۰۰ قران
در ۴ ماه پس سهم هر یک چه قدر است

- ۲۱- چهار نفر شریک در تجارتی مبلغ گذاشته اولی ۸۹۵۰ قران

- ۱- سال دومی ۵۰۹۶ قران ۳ سال سیمی ۱۳۸۵۰ قران اصل
چهارمی ۲۹۹۱۹ قران ۵ ماه و مبلغ ۱۰۰۰۰۰ قران سود برود سهم
هر یک را معلوم کنید

- ۲۲- دو نفر با شراعی شدند سرمایه اولی بود ۴۵۶۳۵ قران و از
دومی ۲۲۴۰۰ قران و سهم اولی مبلغ ۶۴۸ قران زیاده از دومی
شد پس سهم هر یک چه مبلغ است و سود از قرار صد چند شده
۲۳- دو نفر تاجر شریک در امری در خیل شدند و ۸۰۰ قران گذاشتند
و ۱۵۰۰ قران نفع برود و اولی از سرمایه و سود ۵۷۰ قران سهم برد پس
سرمایه هر یک و نفع دومی چه مبلغ میشود

فصل هفتم در قانون امتزاج مایعات و اختلاف فلزات

- ۳۲۰- مسائل متعلقه با متزاج را میتوان در دو عنوان میل و مرج نمود
اول اندازه و قیمت چند چیز را بدست دهند (مخرج نمودنی) و بخواهند
که واحد آن مخرجی از کار در آید
دوم قیمت دو چیز معلوم باشد و بخواهیم که نسبت مخرج کنیم تا که واحد مخرج
میشود افند مطابق آنچه قبل از وقت معین شده

امتراج مایهات

۳۹۶

۳۱- مسئله ۱- ۲۵ کیل گندمی که هر کیلش ۱۸ قران
میارند مخلوط نمودند با ۴۱ کیل گندم ۱۹٫۵۰ قرانی حالا کیل
چه مبلغ از کار درآید

جواب - قیمت ۲۵ کیل گندم اول امنیت

$$\frac{\text{قران}}{\text{کیل}} \times 25 = 450$$

$$\frac{\text{قران}}{\text{کیل}} \times 41 = 936 \quad 19.50 \times 41 = 936$$

$$\frac{\text{قران}}{\text{کیل}} = 13.16 \quad 450 + 936 = 1386$$

$$\frac{\text{کیل}}{\text{کیل}} = 25 + 41 = 66$$

پس هر کیل مخلوط باین قیمت می آید

$$\frac{1386}{66} = 21$$

۳۲- تنبیه - اگر چیزی بای مخلوط کردنی همه بیک اندازه باشند
قیمت تمام شده واحد مخلوط برابر است با مجموع قیمت با قیمت بر عدد
فرض میکنیم که ۸ عدل از عدل ۷۴ قرانی را مزوج کنیم با ۱ عدل از
۴۵ قرانی و با ۱ عدل از ۳۰ قرانی پس قیمت تمام شده بیک
عدل مخلوط امنیت

$$\frac{74 \times 1 + 45 \times 1 + 30 \times 1}{3 \times 1} = 50$$

یا

امتراج مایهات

۳۹۷

$$\frac{\text{قران}}{\text{کیل}} = 10.66 \quad \frac{\text{قران}}{\text{کیل}} = 13.80 \quad \frac{\text{قران}}{\text{کیل}} = 14.50$$

۳۳- واسطه عدد ۳ - واسطه عدد ۴ چند مقدار عبارت

از مجموع همگی قیمت بر عدد آنها

$$\frac{1120 + 1096 + 1200 + 1180}{4} = 1149$$

پس از این روی میتوان گفت که هر وقت بخوانیم اندازه برابر از اجناس
مختلفه مخلوط کنیم تمام شده واحد مخلوط همان واسطه عددی
قیمت است

۳۴- مسئله ۲ - سرکه داریم پیمانه ۴۵۰ دینار و سرکه پیمانه
۷۰۰ دینار از هر کدام چند پیمانه برداریم تا مزوجی را پیمانه ۶۰۰ دینار
قیمت افتد و ۲۲۵ پیمانه لازم است

جواب - چون از سرکه ۴۵۰ دیناری قیمت ۶۰۰ بفروشیم ۱۵۰
دینار نفع است و چون از سرکه ۷۰۰ بفروشیم ۱۰۰ دینار
ضرر است پس اگر ۱۰ پیمانه از اول برداریم و ۱۵ از دوم بماند دست می آید
چرا که نفع ما این است 10×150 و ضرر 15×100 دینار

مسائل در اختلاف

پس مسئله پنجمین مذکور نمودن ۲۲۵ بر دو جزو که بر نسبت ۱۵ و ۱۰

باشد یا بر نسبت ۳ و ۲ موافق دستور ۳۱۴ بر دو عدد چنین میشود

$$\frac{225}{5} \times 2 = 90$$

$$\frac{225}{5} \times 3 = 135$$

و میزان نیز بوجه مسئله ۷ ص ۸۱ رفتار نمود

مسائل چند در اختلاف

۳۲۵ - این مسائل مشابه با مسائل سابق

اولا عبارت قیمت چند شمشیر است و میخواهیم آنها را با هم دوز

کنیم و عبارت ترکیب را معلوم نماییم

ثانیا - مطلوب است وزن هر کدام از شمشیرها که بیا بر مینویسند تا

مخلوطی آنها از وزن و عیار باشد با اندازه که قبل از وقت معلوم شده

۳۲۶ - مسئله ۱ - دو شمشیر داریم ترکیب از نقره و مس یکی

بوزن ۳۴۰۰ کیلوگرم و عیار ۹۲۰ و دوم بوزن ۲۹۵۴

کیلوگرم و عیار ۸۴۰ و این هر دو را با هم دوز نموده

عیار شمشیر مذاب

جواب - وزن نقره داخل در شمشیر اول است

$$95956 \text{ گرم} = 920 \times 34000 \text{ کیلوگرم}$$

مسائل در اختلاف

وزن نقره داخل در شمشیر دوم است

$$28114 \text{ گرم} = 180 \times 954 \text{ کیلوگرم}$$

پس وزن نقره خالص داخل در شمشیر مذاب است

$$104410 \text{ گرم} = 8114 + 9596 \text{ کیلوگرم}$$

وزن تمام این شمشیر چنین بود

$$197 \text{ گرم} = 454 \text{ گرم} + 34000 \text{ گرم}$$

پس عیارش برابر است با این خارج قسمت

$$186 \text{ گرم} = 997 : 34410$$

۳۲۷ - نخبه - هرگاه با هم دوز کنیم شمشیرانی را که بیست

وزن باشند و عیارهای مختلف عیار شمشیر مخلوط بعینه واسطه عددی

میان عیارهای شمشیرهای مفروض

۳۲۸ - مسئله ۲ - دو شمشیر داریم عیار ۹۴۰ و

۱۸۴۰ از هر کدام چه قدر بگیریم تا بدست آید ۲۰۳۵

کیلوگرم عیار پول مسکوک فرانسه

جواب - تفاوت مابین دو عیار شمشیرهای معلوم با عیار پول چنین

$$9400 - 946 = 9354$$

$$9016 = 8400 - 9000 \text{ گرم}$$

وزن رومی معلوم میشود که باید از دو شش اندازه گرفت مناسب
با ۱۶ و ۴ چنانکه اگر بگیریم ۴ کیلو گرم اقلی و ۴۰ از رومی

از یک طرف فضل بقدر داریم ۱۶×۴۰ گرم

و از طرفی کفر با اندازه ذیل ۱۶×۴۰ گرم

پس شش ۲ کیلو گرمی مخلوط ما بسیار ۹۰۰ هزارم شد

پس شش بخیر شد به نسبت ۰۳۵ کیلو گرم بر نسبت دو عدد ۱۶

و ۴۰ و از این رومی همچو می فهمیم که باید از شش اول گرفت

$$۵۲۵ = \frac{۱۶ \times ۳۵}{۶۲} = ۲۰۳۵ \text{ کیلو}$$

و از رومی وزن مخلوطی برابر این

$$۵۱۰ = \frac{۱۶ \times ۳۵}{۶۲} = ۲۰۳۵ \text{ کیلو}$$

۳۲۹ - از شش باین عیار ۷۲۰ و ۸۰۰ و ۹۵۰

میخواهیم شش ترکیب کنیم بوزن ۳ کیلو و باین متوسط ۹۰۰

مسئله اینجا بسیار است چرا که میتوان از دو شش اولی ترکیبات مختلف

عید ساخت که عیار آنها واقع باشد باین ۷۲۰ و ۸۰۰ و ۹۵۰

از رومی یکی از این ترکیبات فرعی و شش ۹۵۰ سهل است ^{۳۲۸}

ترتیب دادن ۳ کیلو گرم مخلوط بسیار ۹۰۰ و از این قرار شد

جوابهای چهار تا را مادام که شرط و قیدی اضافه نکنند مثل سئل ۲۰ و ۴۰

۱ - مخلوط نمودیم ۲۴۵ کیلو سرکه ۶۰ قران را با ۵۴۹ کیلو سرکه

۶۰ و با ۴۴ کیلو سرکه یک قرانی پس قیمت مزوج چیست

۲ - شش خردار آرد ۹۴ قران با سه خردار ۹۲ قرانی و با ۵ خردار

۹۳ قرانی مزوج نمودیم پس قیمت هر خردار مزوج چیست

۳ - شخصی ۸ خم سرکه خرید هر خم ۲۲۸ پیمان از قرار هر صد پیمان ۴

قران و ۱۱ خم دیگر خرید بهمان اندازه از قرار صد کیلو ۴۰ و هر صد کیلو

۴۰ قران خرج برداشت حالا میخواهیم بدانیم که آن شخص هر صد پیمان را

بچه مبلغ بفروشد تا صد ۲۵ نفع کند باینکه یک ربع هم آب بخورد

داخل کرده باشد

۴ - کای خریدیم ۴۵ خردار از قرار ۷۵ و ۲۸ قران و ۳۵ خردار

از قرار ۲۵ و ۳۲ قران و ۷۲ خردار از قرار ۸۵ و ۳۵ قران و این

سه فقره را در انباری رومی هم ریختیم حالا از چه قرار خرداری بفروش

رسد تا بهر چند ۳۰ و ۸۰ قران فایده برده باشیم

۵ - زید سرکه خرید از قرار کیلی ۳۰ را قران و سرکه دیگر از قرار کیلی

۸۴ و قران و با هم مزوج نمود به نسبت ۵ کیلو از اول و ۸ کیلو

از دو تم پس از چه قرار بفروشد تا در هر صد کیلی ۱۵ قران نفع کند

مسائل واختلاط

- ۶- مقدار ۱۲۸ من نیک خرمیم از قوار ۹۵ و قوار و مخلوط کردیم
 ۸۷۴ من نیک دیگر و حساب کردیم هر من ۶۵ و قوار تمام شده
 پس قیمت هر من دو قم چه بوده
- ۷- انبار را پر کردیم از ۲۲۸ من خال بعضی من ۶۰ و قوار بعضی
 من ۱ قوار خرمیم شده بود و حساب کردیم هر من ۷۵ و قوار تمام
 پس از هر نوع چند من بوده
- ۸- بچه نسبت مخلوط کنیم زغال من ۹۵ و قوار را با زغال من ۶۰
 قوار تا مخلوطی من ۷۵ بریزد
- ۹- زغالی داریم من ۸۰ و قوار و ابضا من ۵ و قوار چه قدر از
 هر کدام پر داریم مخلوط کنیم تا ۲۲۸ من حاصل شود قیمت من ۷۵ و قوار
- ۱۰- علاقی مقدار ۵۲۴ من زغال نریز از قوار من ۸۸ و قوار
 و زغالی دیگر و در قیمت من ۵۰ و قوار چه قدر از این در آن داخل
 گذاریم من ۷۵ و قوار بریزد
- ۱۱- مخلوط کار بنات و یکپاسی بوزن ۲۲۸ من ز قوار صد ۱۱ و
 از این مخلوط داراست بخواهیم آبی بر آن اضافه کنیم تا صد ۹ شود چه قدر
 آب لازم است
- ۱۲- نید مقدار ۱۲۵ من سرکه خرمیم از قوار ۵ را و بخواهیم وقت

مسائل واختلاط

- فروش نسبت بر پایه صد ۵۰ نفع ببرد بر آنکه من ۲۰ قوار ببرد
 پس چند من آب خالص بر آن مزید باید افزود
- ۱۳- رشتش طلا را که بعیارهای ۹۲۰ و ۸۴۰ و ۷۵۰ و ۷۰۰ میباشند
 بوزن ۷۲۳ من و ۶۲۵ من و ۳۵۰ من و ۱۲۳۵ من بخواهیم باهم
 ذوب کنیم عیار مخلوط چیست
- ۱۴- مقدار ۹۱۱۵ کیلوگرم نقره خالص را مخلوط نمودیم با ۲۳۵۰ کیلوگرم
 کیلوگرم ترکیب نقره که نسبت سوز در رشتش با رشتش داشت پس عیار
 استخراج جدید چیست
- ۱۵- مقدار ۲۷۲۹ کیلوگرم پول طلای خارج داریم بعیار ۸۸۷ و
 پس چه قدر طلای خالص باید برکن افزود تا ترکیبی حاصل شود موافق عیار
 طلای فرانسه
- ۱۶- چه وزن نقره باید مخلوط کرد با ۱۹۲ گرم مس تا ترکیبی حاصل شود
 شب پولهای ۵ فرنگی فرانسه
- ۱۷- شمش طلای داریم بعیار ۷۵۰ هزارم بوزن ۲۱۸۸ گرم
 چه قدر طلا باید بر آن افزود تا ترکیبی شود بعیار ۹۲۰ هزارم
- ۱۸- پولهای نقره قدیم فرانسه ۵۰ و فرنگی ۲۰۰ و فرنگی را بعیار
 بود ۹۰۰ بعد یکم قانون باشد که آنها را جمع کنند و ذوب نمایند و بخواهند

تازه تر و تنبیه ۵۸۳۵۰۰ و باید باغریزه ۵۰۰۰۰۰۰ فرکت از این بود که
قدیم آب کرد پس منظور اینست که اولاً چه قدر رس باید بر آنها افزود و ثانیاً اگر
بخواهیم مقدار دوشنبه ۲۰۰۰۰ فرکتی و ۵۰۰۰۰ فرکتی به نسبت که اولی دو برابر دومی باشد
از هر قسم بیلی چند قطعه سکه بخورد

۱۹- دزدکی دو شش طلا دار یکی ۹۶۰۰۰ و دیگری ۲۵۹۰۰
کیلو گرم و دیگر ۸۴۹۰۰ چه قدر وزن زرین و دهم برداریم و مخلوط
بنام اولی بمانیم تا بشود بعیار ۹۲۰۰۰

۲۰- شش طلا داریم بعیارهای ۹۸۰۰۰ و ۸۴۰۰۰ و ۷۵۰۰۰
و میخواهیم از ترکیب آنها شش بیازیم بوزن ۲۵۰۰۰ کیلو گرم و بعیار
۹۰۰۰۰ پس چه مقدار از دومی اولی برداریم و ۵۰۰۰۰ گرم از سیمی تا مقصود
حاصل شود

۲۱- سه پارچه ترکیب داریم از طلا و سس بعیارهای ۹۲۰۰۰ و ۸۴۰۰۰ و ۷۵۰۰۰
و ۷۵۰۰۰ پس از هر کدام چه مقدار برداریم تا ترکیبی حاصل شود بوزن
۲۵۰۰۰ کیلو گرم و بعیار ۹۰۰۰۰ بشرط آنکه از دوشش آخری

به نسبت ۵ و ۳ برداریم

بعون الله العالی

محمد التاجری الهادی

شبه

فهرست مطالب اصول حساب صفحات

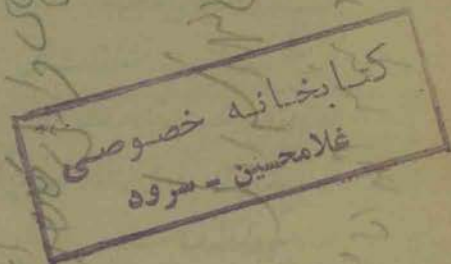
۴	مقدمه
۷	باب اول در اعداد صحیح
۷	فصل اول در شمار
۱۸	اعمال در اعداد صحیح فصل دوم در جمع
۲۶	فصل سیم در تفریق
۳۳	فصل چهارم در ضرب
۵۰	فصل پنجم در قسمت
۷۵	مسائل چند در ترکیب چهار عمل اصلی
۷۵	دستور حل چند مسئله برای راه نمائی شاگردان
۱۳	باب دوم در اعداد اعشاری
۸۳	فصل اول در علامات قابل قسمت بودن
۸۹	در استخراج ضرب قسمت از دوی عدد ۹
۹۱	تعیین بزرگتر مقسوم علیه مشترک میان دو عدد
۹۴	فصل دوم در اعداد اول
۹۷	تجزیه عددی بجاهای اول خود
۱۰۳	امثلة

صفحات	موضوع
۱۱۰	باب سیم در کسور
۱۱۰	اصطلاحات
۱۱۲	فصل اول - اصول
۱۱۹	در اختصار کسور
۱۲۱	تحويل کسور بیک مخرج
۱۲۸	فصل دوم اعمال در کسور
	جمع
۱۳۱	تفریق
۱۳۴	ضرب
۲۴۱	قسمت
۱۵۳	فصل سیم در کسور اعشار
	تعریفات
۱۵۸	کسور اعشار حالت خاصی است اگر کسور متعارف
۱۶۳	فصل چهارم اعمال در کسور اعشار
	جمع و تفریق
۱۶۷	ضرب
۱۷۱	قسمت

صفحات	موضوع
۱۷۳	خارج قسمت تقریبی
۱۸۲	فصل پنجم در تحويل کسور متعارف بکسور اعشار
۲۸۴	در کسور متناوبه
۱۸۵	در تحويل کسور متناوبه بکسور متعارف
۱۹۷	باب چهارم در دستگاه متری
	آحاد اصلی و آحاد فرعی
۱۹۹	فصل اول در مقیاسهای طول
۲۱۲	مقیاسهای سطح
۲۲۲	مقیاسهای حجم
۲۳۶	مقیاسهای وزن
۲۴۷	نقد
۲۵۶	فصل ۲ در مقیاسهای ایران
۲۶۳	فصل سیم در تقسیم زمان و محیط و انره
۲۶۷	در محاسبات متعلقه بزمان و بقوسهای دایره
	مسائل در رابطهائی حل مسائل
۲۹۱	باب پنجم در استخراج اضلاع
	فصل اول در جذر

۳۹۲	جزر عدد ناواحدی تقریب
۳۵۲	جزر عدد ناگر معینی تقریب
۳۵۹	فصل دوم در کعب اعداد
۳۱۱	کعب عدد ناواحدی تقریب
۳۲۱	کعب عدد ناگر معینی تقریب
۳۲۷	باب ششم در نسبت و منکقات آن
	فصل اول در نسبت و تناسب
۳۳۳	فصل دوم در مقادیر یک بر نسبت تقسیم نمیکنند یا نسبت معکوس
۳۳۷	فصل سیم در اربعه تناسب
۳۵۲	فصل چهارم در مربع
۳۶۰	فصل پنجم در تنزیل
۳۶۷	وعدده وسطی
۳۷۵	تقع در نفع که بر کعب باشد
۳۸۶	فصل ششم در تقسیم به نسبت
۳۸۸	قانون مشارکت
۳۹۵	فصل هفتم در قانون استخراج مبيعات
۳۹۸	در اختلاط فلزات





Handwritten notes in Persian script, including the word "مکتوب" (Maktoob) and other illegible cursive text.

Handwritten notes in Persian script, including the word "مکتوب" (Maktoob) and other illegible cursive text.

