مجموع را در همان نصف ضرب نمودند مطلوب حاصل شود مثال از دو تا چهار و هشت را در هفت زدیم شد مطلوب
پنجاه و شش مؤلف گوید عبارت دیگر اینست نصف زوج اخیر را با آخر یعنی جمع کنند و در مثال مذکور هفت را با هشت
جمع کردیم همان پنجاه و شش شد ❊ **قاعده چهارم** ❊ در جمع مکررات متوالیه از هر عددی که باشد بر عدت
تکریر واحد را زیاده کنند و نصف مجتمع را در مکرر اخیر ضرب نمایند حاصل مطلوب باشد مثال
خواستیم که مکررات شش را که تکریرش بمرتبه هفتم رسیده است جمع کنیم بر عدت تکریر که هفت است
واحد را افزودیم و نصف مجموع را که چهار است در مکرر اخیر که چهل و دو است ضرب کردیم حاصل
شد مطلوب ۱۶۸ یکصد و شصت و هشت ❊ **قاعده پنجم** ❊ در حاصل کردن مجموع مضروبات
عددی در نفس خود و در جمیع اعدادی که تحت اوست تا واحد بر عدد مفروض واحد را زیاده کنند و حاصل
را در مربع همان عدد ضرب کنند نصف این حاصل ضرب مطلوب باشد ❊ **مثال** ❊ مجموع مضروب
ده در نفسش و در جمیع ما تحت آن خواستیم یازده را در صد زدیم نصف حاصل ضرب که پانصد و پنجاه است
مقصود باشد ❊ **قاعده ششم** ❊ در جمع جمیع مضعفات متوالیه از واحد مضعف اخیر را دو چند سازند
و از آن واحد بکاهند باقی مطلوب بود مثلا این مضعفات متوالیه را که از یک تا سی و دو است
خواستیم که جمع کنیم مضعف اخیر را دو چند کردیم شصت و چهار شد یک را از آن کاستیم پس
شصت و سه مجموع این مضعفات متوالیه باشد ❊ **قاعده هفتم** ❊ که از مستنبطات خاطر مؤلف
است هرگاه خواهند که سلسله متناسبه متصاعده صحاح را که از واحد شروع باشد جمع کنند باید که از
عدد اعلی واحد کم کرده باقی را در عددی که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کنند و حاصل
ضرب را بر عددی که از مضروب فیه مذکور بواحد کم باشد قسمت کنند و بر خارج قسمت واحد
افزایند مطلوب حاصل شود مثال جمع این سلسله خواستیم ۱ ۲ ۴ ۸ ۱۶ ۳۲ ۶۴ ۱۲۸ ۲۵۶ ۵۱۲ ۱۰۲۴ ❊ از اعظم عدد
سلسله یک کاستیم شد ۱۰۲۳ و این باقی را در چهار که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کردیم
شد ۴۰۹۲ و این حاصل را در سه که از چهار مذکور بواحد کم است قسمت کردیم برآمد ۱۳۶۴
درین خارج یک عدد افزودیم شد ۱۳۶۵ که مجموع اعداد این سلسله است و معلوم باد که این قاعده شامل قاعده ششم
نیز شامل است ❊ **قاعده هشتم** ❊ در جمع مربعات اعداد متوالیه واحد را بر دو چند عدد اخیر افزاید
ثلث مجتمع را در مجموع اعداد متوالیه ضرب کنند حاصل مطلوب است مثال خواستیم که مجموع مربعات اعداد متوالیه تا ده
را بدانیم دو چند ده افزودیم بیست و یک شد ثلث این بیست و هفت است سی در بیست و پنج که مجموع اعداد
بیست ضرب کردیم شد ۷۵۰ هفتصد و پنجاه مطلوب است ❊ [illegible] ❊ در جمع مکعبات

عداد متوالیه مجموع اعداد متوالیه را مربع سازند که همین مربع مجموع مکعبات باشد مثال خواستیم که
مجموع مکعبات کنیم مجموع متوالیه را الذکر تا نه که چهل و پنج است فی نفسه ضرب کردیم شد دو هزار و سیصد و پنج که مجموع
مکعبات از واحد تا نه است * **قاعده دهم** * تفاضل میان هر دو مربع متساوی باشد مثل
ضرب مجموع دو جذر آنها را در تفاضل دو جذر مثال تفاضل میان سی و شش و بیست و یک که پانزده است
ربع است مساوی است حاصل ضرب ده و نیم را که مجموع دو جذر است در یک و نیم که تفاضل
دو جذر است و متفرع میشود از همین قاعده دانستن مربع صحیح که قبل مربع صحیح باشد و
دانستن مربعی که بعد مربع باشد بر نمط که از دو چند جذر مربع مفروض واحد کم کنند و باقی را
از همان مربع بکاهند مربعی که قبل مربع مفروض است بهم رسد مثال دو چند جذر شصت و چهار را
واحد پانزده است چون این را از شصت و چهار می کاهیم چهل و نه باقی می ماند که مربع است قبل
شصت و چهار و همچنین اگر دو چند جذر مربع مفروض را مع واحد بر همان مربع افزایند مربعی که
بعد او است حاصل شود مثلاً هفده را که دو چند جذر شصت و چهار مع واحد است چون بر شصت و چهار
می افزائیم هشتاد و یک میشود که مربع است بعد شصت و چهار * **قاعده یازدهم** * که از ملهمات مولف است
در دانستن مکعبی صحیح که قبل مکعب صحیح باشد یا بعد آن اگر مطلوب مکعب قبل باشد از مکعب مفروض
واحد کم کنند و بقیه را مع جمیع اعداد متوالیه که ما قبل آن تا واحد اند جمع کرده در شش ضرب کنند و بر حاصل
واحد افزایند و این مجموع را از مکعب مفروض بکاهند باقی مکعبی باشد که قبل مکعب مفروض بود مثال
مطلوب مکعب قبل ۱۲۵ است از مکعبش که پنج است یک کاستیم چهار باقی ماند مجموع اعداد متوالیه
تا چهار بیست ده آنرا در شش ضرب کردیم شصت شد واحد را بر آن اضافه کردیم شصت و یک شد این را
از ۱۲۵ کاستیم ۶۴ باقی ماند که مکعب است قبل ۱۲۹ و اگر مطلوب دانستن مکعب مابعد باشد از مکعبش
واحد را کم نکنند و باقی اعمال بعینه بجا آرند آنچه بهم رسد آن را بر مکعب مفروض افزایند مکعب مابعد
حاصل شود مثال مطلوب مکعب مابعد ۱۲۵ است از واحد تا مکعبش جمع کردیم ۱۰ شد این را در شش
زدیم ۶۰ گشت این حاصل را مع واحد بر ۱۲۵ افزودیم شد مطلوب ۲۱۶ * **قاعده دوازدهم** *
در تحصیل سطح جذر دو عدد منطق باشد یا اصم یا مختلف هر دو جذور را ضرب کنند و از حاصل جذر
ستانند مثال حاصل ضرب جذر بیست و شانزده جذر سیصد و بیست باشد که یکسو رجزائی نمی شود
[illegible] **قاعده سیزدهم** * در دانستن خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر جذر
را که جذر [illegible] باشد بر جذور دیگر قسمت کنند و جذر خارج قسمت است

مطلوب بهم رسد مثلا مقصود خارج قسمت جذر صد بر جذر شانزده است صد را بر شانزده قسمت
کردیم برآمد ۶٫۲۵ جذرش گرفتیم شد ۲٫۵ که بعینه خارج قسمت ده بر چهار است * **قاعده چهاردهم** * در تحصیل مجذور که نسبت آن سوی جذرش چون نسبت عددی مفروض
باشد سوی عدد دیگر باید که مقدم دو عدد مفروض را بر تالیش قسمت کنند و خارج قسمت را مربع
سازند که همین جذر و مجذور مطلوب باشند مثال دو عدد مفروض ۱۲ و ۵ * اول را بر دوم قسمت
کردیم برآمد * $\frac{۱۲}{۵}$ مربعش گرفتیم شد $\frac{۱۴۴}{۲۵}$ پس نسبت این مجذور سوی جذرش همان نسبت است
که دوازده راست سوی پنج یعنی دو چند و دو خمس * **قاعده پانزدهم** * که نیز از نتایج طبع مولف است
در تحصیل سطح دو مجذور مفروض سطح دو جذر آنها را مربع سازند مثال مطلوب سطح بیست و پنج و
سی و شش است پنج و شش را که جذر این دو مجذور اند با هم زدیم سی شد مربع سی گرفتیم
نهصد حاصل شد که بعینه سطح بیست و پنج و سی و شش است * **قاعده شانزدهم** * هر عددی
را که در عدد دیگر ضرب کنند و باز آنرا بر همان عدد قسمت کنند و حاصل ضرب را در خارج قسمت ضرب
کنند این حاصل مربع عدد اول باشد مثال پنج را در سه ضرب کردیم پانزده شد بعده بر سه قسمت
نمودیم یک صحیح و دو خمس برآمد بعده پانزده را در یک و دو خمس ضرب کردیم بیست و پنج حاصل شد
که مربع پنج است * **قاعده هفدهم** * هر دو عدد که قسمت کرده شود هر یک بر دیگری پس
حاصل ضرب هر دو خارج همیشه واحد می باشد مثال قسمت کردیم ده را بر چهار ده و نیم برآمد بعده چهار را
در ده صد دو خمس بعده دو و نیم را در دو خمس زدیم شد واحد * **قاعده هجدهم** * در تحصیل عدد تام یعنی عددی که
مساوی مجموع اجزای عاده خود باشد هر عددی از مجموع مضعفات واحد که طریق تحصیلش در قاعده ششم
است فرد و تام باشد یعنی از جمیع اعداد ماتحت خود مباین بود و سوای واحد آنرا هیچ عددی
عاد نکند بعینه مجموع را در مضعف اخیر ضرب کنند حاصل ضرب عدد تام باشد مثال در
تضاعف واحد اول مجموع که سه است صفت است یعنی مجموع یک و دو
و چون [illegible] تام است قاعده مجموع دو و سه
[illegible] چهار چون صفت را در چهار ضرب کنیم هشت و هشت عدد تام است
[illegible] ۱۴ و ۷ و ۲ و ۱ هر بیست و هشت تام است قاعده شانزده
[illegible] در این جهت مضروب باز
[illegible] حداکثر بانزده [illegible] آمدیم [illegible] مجموع [illegible]

این رکورشا نزده ضرب کردیم شد ۹۶ و باین نیز تمام است چراکه مجموع اجزا نیز عادد آن که
۲۱ و ۴ و ۱۲ و ۶۲ و ۳۱ و ۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱ میان ۹۶ میشود و برین قیاس هر مجموع که غیر اول
باشد آنرا ترک کنند و از بواقی تحصیل اعداد تام نمایند و این قاعده را ملا بهاء الدین عاملی
علیه الرحمه در یک بیت ضبط فرموده است: بیت ؛ ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل بنام
از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل ها ، و قدما بهر تحصیل عدد تام انچه در کتب خود
طرق دیگر بیان نموده اند در حقیقت همین قاعده است غیر از انکه مغایرت لفظی دارد ؛

جزو ششم در استخراج مجهولات

؛ بطریق مفتوحات معلوم باد که اگر استخراج
مجهولات عددی بفرض شی مبهم کنند این طریق را جبر و مقابله گویند و اگر از مجهول بعد و سیزده بوئید
آنرا قوانین مفتوحات خوانند و اصلش سه است اول نسبت مساوی دوم نسبت سیوم نسبت
و هر یکی ازین اصول درست انکشاف بیان کرده میشود ؛

نکته اول در استخراج مجهولات

بقاعده اربعه تناسبیه

[illegible] از ان جهات اعداد [illegible]
اول سوی دوم چون نسبت سیوم سوی چهارم باشد پس چهارم را طرفین خوانند و دوم و سیوم
را وسطین و از خواص آن اعداد است که سطح طرفین تساوی سطح وسطین میباشد و برهان
درضمن بیان ضرب کسور گذشت پس هرگاه یکی ازین چهار [illegible] توسط [illegible] معلوم باشد
معلوم می توان رسید برین نمط که اگر مجهول احد طرفین باشد [illegible] طرف معلوم
قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول باشد چه سطح وسطین معلوم است در قسمت سطح طرفین سبب وجود آن
ذکر کرده حاصل ضرب دو عدد را بر مضروب فیه قسمت کنند خارج قسمت بعینه مضروب دیگری باشد
و اگر مجهول احد الوسطین باشد سطح طرفین را که عین سطح وسطین است بر وسط معلوم قسمت کنند
بلا تفاوت وسط مجهول برآید و همچنین اگر سه اعداد متناسب باشند و احد الطرفین مجهول باشد دین
ضرب مربع وسط را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر وسط مجهول بود جذر سطح
طرفین بگیرند وسط معلوم شود پس مجهولی که خارج از مرجع تناسب باشد ازین قاعده معلوم
شود و سوالات که از اربعه متناسبه تعلق دارد گاه از سددی بود که مراجعه نسبت از زیادت یا
نقصان جزوی یا اجزای معین عددی دیگر معلوم و گاه از اعیان معاملات بود مانند تعیین قیمت
موزون و کیل و مقدار از اجناس بیع و شرا و اجرت مستاجر و غیر آن اول چنان است
مثلا که اگر کسی سوال کند که آن کدام عدد است که اگر خمس آن بر و افزایند هفت شود طریق تحصیل

جواب آنست که مخرج کسری را که در سوال مجهول است بگیرند آن را ماخذ نام نهند و مطابق سوال سائل
مدوان تصرف نمایند بعددی که عمل منتهی شود آنرا واسطه خوانند چنانچه در مثال کسر خمس بود
مخرج خمس که پنج است ماخذ ساختیم و خمس پنج را بر نفسش افزودیم شش شد و همین واسطه باشد
و درین وقت سه عدد معلوم است ماخذ و واسطه و آنچه سائل عطا کرده است
و آن در مثال هفت است و نسبت ماخذ که اول است سوی واسطه که ثانی است
چون نسبت مجهول است که ثالث است سوی معلوم سائل که رابع است پس درینجا
مجهول احد الوسطین است هرگاه مسطح ماخذ و مال سائل را بر واسطه قسمت کنند مجهول برآید
چنانچه در مثال مسطح پنج و هفت طرفین را که سی و پنج است بر شش که واسطه است قسمت
کردیم مجهول برآمد پنج صحیح و پنج سدس زیرا که هرگاه خمس این را که یک صحیح و یک سدس
است بر دو می افزائیم مطابق گفته سائل هفت میشود و بیان این معنی که نسبت ماخذ سوی
واسطه چون نسبت مجهول سوی عدد گفته سائل است است که نسبت کسر ماخذ سوی ماخذ چون
نسبت کسر مجهول سوی مجهول [illegible] بحکم نکل تر از ۴ خرج اول بعد ترکیب نسبت واسطه سوی
ماخذ چون نسبت عدد گفته سائل سوی مجهول باشد و بعد عکس نسبت ماخذ سوی واسطه چون
نسبت مجهول سوی عدد [illegible] مثال دیگر لدام عدد است که چون دو سبع از آن
[illegible] هفت ماخذ [illegible] واسطه [illegible] مضروب هفت و هشت
[illegible] قسمت کنند تا یازده صحیح و یک خمس [illegible] برآید و دو سبع این
[illegible] صحیح [illegible] این هشت باقی می ماند مثال معاملات آن است که اگر کسی سوال
کند [illegible] پانزده [illegible] چه می آید قیمت پنج و نیم آنار چه باشد پس پانزده آنار که سعر است
بمنزله ماخذ است و چهار روپیه که سعر است بمنزله واسطه و پنج و نیم آنار مثمن است و بهای
سوال عدد ثمن و ظاهر است که نسبت سعر سوی سعر چون نسبت مثمن سوی ثمن مجهول است
درین مسئله مجهول رابع است لهذا دو وسط معلوم یعنی چهار و پنج و نیم را با هم ضرب دادیم شد بیست
و این را بر طرف معلوم یعنی بر پانزده قسمت کردیم برآمد مجهول یک [illegible] جواز
[illegible] [illegible] را [illegible] [illegible] نبوقت
[illegible] معلوم است و مثمن مجهول [illegible] پانزده [illegible] دو و نیم ضرب کنند و حاصل را
[illegible] و نیم است بر چهار که وسط معلوم است قسمت کنند [illegible] آنار [illegible] ثمن آنار

لایح و نیم یا دست مطلوب برآید و مخرج کسر شود این بیان استخراج مذهب باقر است
و آن اینست که سائل سه عدد بیان می کند دو از یک جنس و یک از جنس دیگر پس عدد اخیر گفته سائل
را در عدد غیر جنس آن ضرب کرده حاصل را بر عدد جنس قسمت کنند مطلوب فراهم آید * * *

* انکشاف دوم در استخراج مجهولات بقاعده خطائین *

و این قاعده را سبب می آید در مجهولاتی که در آن جمع و تفریق و تضعیف و تنصیف و ضرب و قسمت تصرف
کرده باشند و بعد تصرفات مذکوره خبر دهند که این عدد معین شد و همچنین در مجهولاتی
تاثیر کند که تناسب حقیقی یا اضافی که بسبب تصرف حاصل شود در آن موجود باشد و اگر
در نفس آن عدد مجهول تصرف تربیع و تجذیر و تکعیب کرده باشند این قاعده را مدخلی نباشد و طریق
آنست که فرض کنند مجهول را هر عددی معین که خواهند و نام نهند آنرا مفروض اول و مطابق سوال در آن تصرف
کنند اگر بعد تصرف مجهول معلوم شد بهتر است و الا آنچه بر مدعا زاید باشد یا ناقص آنرا خطای اول نام نهند مقید بزاید
یا ناقص پس بعد آن عددی دیگر معین فرض کرده بمفروض ثانی موسوم سازند و بر مسلک سوال عمل کنند
اگر درین بار مجهول برآمد فهو المراد و الا هر قدر زیادتی و نقصان که باشد آنرا خطای دوم زاید یا
ناقص خوانند بعده مفروض اول را در خطای دوم ضرب کنند و حاصل را محفوظ اول نامند و مفروض ثانی را
در خطای اول ضرب کنند و حاصل را محفوظ ثانی نامند پس اگر هر دو خطا زاید باشند یا ناقص در نصورت
تفاضل محفوظین را بر تفاضل خطائین قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر یک خطا زاید باشد
و دیگری ناقص در نصورت مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین قسمت کنند تا مجهول برآید مثال اگر پرسند
که آن کدام عدد است که چون آنرا در سه ضرب کنند و از حاصل دو سبعش بکاهند ده شود مفروض اول
هفت را قرار دادیم بعد تصرفات منتهی شد عمل به پانزده پس خطای زاید پنج آمد بعده مفروض
دوم چهارده را گرفتیم بعد عمل خطا به بیست زاید شد مفروض اول را در خطای دوم ضرب کردیم شد
شد محفوظ اول یک صد و چهل و مفروض دوم را در خطای اول ضرب کردیم شد محفوظ
دوم هفتاد و چون هر دو خطا زاید اند تفاضل محفوظین را که هفتاد است بر تفاضل خطائین
که پانزده است قسمت کردیم مجهول برآمد چهار و بیست مثال دیگر کدام عدد است
که چون آنرا مضاعف ساخته بر سه قسمت کنند در خارج قسمت یک و نیم افزایند عدد اول عدد
کنند که را مفروض اول قرار دادیم بعد تصرف خطا نیم زاید آمد و مفروض دوم شش را گرفتیم
درین صورت خطا ناقص نیم است محفوظ اول یک و نیم شد و محفوظ دوم سه

چون خطا بین مطلب اند لهذا مجموع مضروبین را که چهار و نیم است بر مجموع خطائین که یک است
قسمت کردیم چهار و نیم مجهول برآمد اکنون در بیان عمل خطائین کلام کنیم و گوئیم که چون
ظاهر است که نسبت هر مفروض سوی عدد منتهی التصرف مانند نسبت مجهول است سوی
معلومی که سائل عطا کرده است لهذا بعد ابدال نسبت مجهول سوی هر مفروض چون نسبت عدد معلوم
سائل سوی عدد منتهی آن مفروض باشد و بحکم تفصیل و ترکیب نسبت تفاضل عدد مجهول و مفروض
اول سوی تفاضل عدد مجهول و مفروض دوم مانند نسبت تفاضل عدد معلوم سائل و
عدد منتهی مفروض اول باشد که خطا با اول سوی تفاضل عدد معلوم سائل و عدد منتهی
مفروض دوم که خطا دوم است و هرگاه دو خطا متوافق باشند بحکم تفصیل نسبت تفاوت مفروضین
سوی تفاوت عدد مطلوب هر مفروضی که از مطلوب قرب دارد مانند نسبت تفاوت خطائین باشد سوی
خطائی که اقرب باشد و درین [illegible] معلوم است بوسیله آن تفاوت عدد مطلوب و اقرب
مفروض معلوم گردد [illegible] که دو مفروض ناقص زیاده کنند یا از کمتر دو
مفروض زاید بکاهند بهر [illegible] حاصل نموده اگر هر دو خطا مخالف
باشند بحکم ترکیب نسبت [illegible] مطلوب که بعینه تفاضل
مفروضین است سوی یکی از [illegible] هر دو خطا باشند سوی
[illegible] خطا زاید یا ناقص از این جهت [illegible] مفروضین را در هر خطائی ضرب
کرده بر مجموع دو خطا قسمت کنند [illegible] بیان مطلوب و مفروضی که خطا
مضروب فیه از آن بوده باشد [illegible] چون این [illegible] بر مفروض ناقص افزایند یا از
مفروض زاید بکاهند بهمانکه [illegible] حاصل شود و بعد تمهید بیان
[illegible] مناسب [illegible] خطائین [illegible] زیادتی باشند مفروضین را نیز از مجهول زاید
باشند و مفروضی که خطایش [illegible] باشد بمطلوب قریب تر بود و همچنین اگر خطائین در جانب
نقصان باشند [illegible] از مطلوب [illegible] باشند و خطائی که کمتر باشد مفروضش
بمطلوب [illegible] قریب بمطلوب باشد آن را مفروض
[illegible] مضروب مفروض اول و
[illegible] مضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب و مضروب فضل
[illegible] فضل اول

[illegible] تفاضل خطائین [illegible] اول مذکور میان این مضروب اربعه پس محفوظ اول مشتمل
باشد بر مضروب مطلوب و مضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب در خطای ثانی و مضروب فضل مذکور
در تفاضل خطائین بعده گوئیم که محفوظ دوم که حاصل ضرب مفروض دوم در خطاء اول است اشتمال
دارد بر مضروب مطلوب که جزو مفروض دوم است در تفاضل خطائین که جزو خطای اول است و مضروب مطلوب
در خطای دوم که جزو دیگر خطای اول است و مضروب فضل مفروض دوم و مطلوب که جزو دیگر مفروض دوم است
در تفاضل خطائین و مضروب فضل مذکور در خطای دوم پس جزو اشتمالی کل محفوظ اول بعینه
سه جزو اخیر اشتمالی محفوظ دوم است پس فضل محفوظ دوم بر محفوظ اول نباشد مگر جزو اول
محفوظ دوم که مضروب مطلوب در تفاضل خطائین است لهذا خارج قسمت تفاضل محفوظین بر تفاضل
خطائین عین مطلوب [illegible] شد و اگر مفروضین از مطلوب [illegible] در هیصورت گوئیم که خطای اول
مشتمل می باشد بر دو جزو یعنی یکی خطای دوم دو [illegible] خطای اول بر خطای دوم و تمامی مفروض دوم
مشتمل می باشد بر دو جزو یعنی مفروض اول و تفاضل مفروضین لهذا مضروب [illegible] مفروض [illegible] و خطای
اول که مسمی بمحفوظ دوم است مشتمل [illegible] چهار جزو اول مضروب مفروض اول در خطای دوم
که مسمی بمحفوظ اول است دوم مضروب مفروض است در تفاضل خطائین سیوم مضروب تفاضل مفروضین
در تفاضل خطائین چهارم مضروب [illegible] دوم و این جزو چهارم [illegible]
ضرب تفاوت مفروض ثانی و مطلوب در تفاضل خطائین بحکم تناسب مذکور پس عوض جزو
چهارم این مضروب را گیریم و چون محفوظ اول جزو لیست از محفوظ دوم لهذا بعد اسقاط محفوظ
اول تفاضل محفوظین مجموع این جزو اخیر باشد و مجموع این سه جزو مساویست مضروب مطلوب
را در تفاضل خطائین زیرا که مطلوب را نیز سه جزو است اول مفروض اول دوم تفاوت
مفروضین سیوم تفاوت مطلوب [illegible] مفروض دوم پس مجموع مضروبات این سه جزو در تفاضل
خطائین که بعینه سه جزو [illegible] مطلوب [illegible] در تفاضل خطائین و
خارج قسمت تفاضل محفوظین [illegible] خطائین [illegible] مطلوب [illegible] و اگر خطائین مختلف
باشند [illegible] مطلوب [illegible] مفروض [illegible] حاصل
[illegible] محفوظ [illegible]
[illegible]

[illegible] در مضروب منقوص در خطاء زاید و حاصل ضرب مطلوب در مضروب خطاء مستثنی [illegible]
مضروب منقوص در خطاء ناقص و مضروب تفاوت مضروب منقوص ناقص و مطلوب [illegible]
ناقص و مضروب مضروب منقوص ناقص در خطاء زاید و این بعد مجموع مخطوطین [illegible]
خارج قسمت مخطوطین بر مجموع خطائین مجهول باشد تقدیر و ازین برهان معلوم شد که در مضروب
که وقوع خطا سبب نباشد از قاعده خطائین بر باید چنانچه اگر گویند که کدام عدد است که چون آنرا
در ثلثش ضرب کنند و داده خود امکان جوابش از خطائین دارد مناسب نیست بلکه از قاعده تکسیر
[illegible] می توان گفت ***

انکشاف سیوم در استخراج مجهولات

٥ تکسیر

*** و آنرا تفاکس و تحلیل نیز خوانند و ازین قاعده
[illegible] مجهولات بر می آید که در عدد معین بزیادتی و نقصان عدد معلوم یا بضرب و قسمت عدد
معلوم یا بتربیع و تجذیر تصرف کرده خبر دهند که چندان شد و اگر بزیادتی جذر یا مجذور بر
مجهول یا بضرب کردن مجهول در جذر خواه مجذور آن یا باینچنین قسمت تصرف کنند جوابش
باین قاعده راست نیاید و طریق برآوردن مجهول ازین عمل آن ست که بر عکس آنچه سائل
گفته باشد عمل کنند یعنی جائیکه او تضعیف کرده باشد تنصیف کنند و در تنصیف تضعیف و اگر او جمع کرده
باشد تفریق نمایند و در تفریق جمع و همچنین در ضرب قسمت و در قسمت ضرب و در تربیع تجذیر
و در تجذیر تربیع و برین قیاس در هر عمل عکس حقیقی او باید کرد و ابتدا از آخر سوال
کنند باستعمال عدد معلوم که سائل گفته باشد و بترتیب تعکیس انتهای عمل خود را با ابتدای عمل
سائل باید رسانید تا مجهول معلوم گردد مثال اگر پرسند که کدام عدد است که چون آنرا دو چند کرده
در سه ضرب کنند و بر حاصل نصفش زیاده کنند و خمس حاصل را فی نفسه زنند هشتاد و یک شود
[illegible] در آخر سائل عمل تربیع کرده است لهذا جذر هشتاد و یک گرفتیم نه شد و چون نه خمس عددی بوده است
لهذا [illegible] ضرب کردیم چهل و پنج شد بعده از چهل و پنج ثلثش [illegible] کردیم زیرا که سائل نصف عددی بر نفسش
زیاده کرده بود که این چهل و پنج حاصل این ست فی الجمله [illegible] باقی را که سی ست بر دو قسمت کردیم
پانزده تنصیف ده نمودیم پنج شد و چون خود محاسب باتمام عمل سائل منتهی گشت پس همین پنج مجهول باشد
مثال دیگر کدام عدد است که چون مجذورش را [illegible] و مجموع یک را اضافه نمایند

[illegible] انکشاف اول [illegible] انکشاف دوم [illegible] انکشاف سیوم [illegible] انکشاف چهارم [illegible] انکشاف اول در تعریف مصطلحات جبر و مقابله

باید دانست که جبر و مقابله علمیست که دانسته میشود از روی آن بسیاری از مجهولات عدد از معلومات عدد بغرض مجهول مشی و تعرف کردن در آن بر طبق سوال سائل و بهم رسانیدن معادله میان اجناس و دور کردن مستثنی از جانبی و افزودن مثل آن بر جانب دیگر و اسقاط نمودن اجناس مشترکه از جانبین معادلین و این قانون از قوانین مقنونات اصعب است و علمش محتاج است بفکر صایب و ذهن ثاقب و طبیعت خاطر و فراغت باطن و امعان نظر در آنچه سائل گفته است و هرگاه این شرایط مقترن حال باشد باستخراج مجهول ظفر یابند بالجمله ارباب جبر و مقابله هر عدد مجهول را مشی نامند حاصل ضرب مشی را مال خوانند و مضروب مال را در مشی کعب گویند و مضروب کعب را مال المال و مضروب مال المال را مال الکعب و مضروب مال الکعب را کعب الکعب خوانند و برین قیاس این سلسله ضرب حسب وضع الی غیر النهایت میرود بر نهج که بعد تکمیل کعب هرگاه یک مرتبه زیاده شود یک کعب دو مال گردد و چون یک مرتبه دیگر زیاده شود مال دوم کعب گردد و بعد زیادتی یک مرتبه دیگر مال اول هم کعب شود حاصل آنکه بزیادتی هر سه مرتبه لفظ یک کعب زیاده میشود پس ضابطه دانستن حاصل ضرب این سلسله آنست که عدد مرات ضروب را مع مشی بشمرند و بر سه قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند بقدر خارج قسمت لفظ کعب مکرر گیرند که اسم حاصل ضرب باشد و اگر بعد قسمت دو باقی ماند بدستور بقدر خارج قسمت لفظ کعب را مکرر گرفته بالای آن لفظ مال افزایند اگر یک باقی ماند از خارج قسمت یک عدد کم کرده بقدر باقی کعب مکرر گیرند و بالای آن دو مال مکرر افزایند تا اسم مرتبه ضروب حاصل شود پس مرتبه نهم کعب کعب الکعب باشد و مرتبه دهم مال مال کعب الکعب و مرتبه یازدهم مال کعب کعب الکعب و مرتبه دوازدهم کعب کعب کعب الکعب باشد و اجناس مذکوره را متبلا از مشی اجناس صاعده نامند و نیز هرگاه واحد را بر مشی قسمت کنند خارج قسمت را جزء المشی گویند و اگر بر مال کنند جزء المال خوانند و برین قیاس هر جنسی که قسمت کنند خارج قسمت را بجزء

۹	کعب کعب الکعب	۱۹۵۳۱۲۵
۸	مال کعب الکعب	۳۹۰۶۲۵
۷	مال مال الکعب	۷۸۱۲۵
۶	کعب الکعب	۱۵۶۲۵
۵	مال الکعب	۳۱۲۵
۴	مال المال	۶۲۵
۳	کعب	۱۲۵
۲	مال	۲۵
۱	شی	۵
۰	واحد	۱
۱	جزء الشی	$\frac{1}{5}$
۲	جزء المال	$\frac{1}{25}$
۳	جزء الکعب	$\frac{1}{125}$
۴	جزء مال المال	$\frac{1}{625}$
۵	جزء مال الکعب	$\frac{1}{3125}$
۶	جزء کعب الکعب	$\frac{1}{15625}$
۷	جزء مال کعب الکعب	$\frac{1}{78125}$
۸	جزء مال کعب الکعب	$\frac{1}{390625}$
۹	جزء کعب کعب الکعب	$\frac{1}{1953125}$

[illegible] جنس نزد کنند و این اجناس را مستجد [illegible] جزء الشی و اجناس متناسبه
گویند و واحد واسطه است میان اجناس متصاعده و متنازله و ازین جهت
که هر یک از اجناس متصاعده علی الولاء مضروب شی اند بترتیب متناسبه
باشند و همچنین اجناس متنازله که خارج قسمت واحد را اجناس سلسله متصاعده
متناسبه اند علی الولاء نیز متناسب باشند پس از هر جزوی منازل
که افاده کنند از آن جهت تناسب ترتیب جانب عالی رود و به واسطه واحد
باجناس متصاعده پیوندد مثلاً نسبت جزء المال سوی جزء الشی و نسبت
جزء الشی سوی واحد و نسبت واحد سوی شی و نسبت شی سوی مال یکسان
است. همچنین کسر از جنس متصاعده شروع کنند و جانب نزول روند به واسطه
واحد اتیان [illegible] متنازله رسند و برای توضیح شی را پنج فرض کرده
و تناسب آن اجناس متصاعده [illegible] کعب الکعب و اجناس متنازله تا جزء
کعب الکعب در این جدول [illegible] طالب را تصور آن آسان
گردد و ضابطه نوشتن [illegible] هندیه آنست که
[illegible] را بنویسند مثلاً دوازده شی اینچنین
[illegible] پنج و پنج کعب الکعب بدین نمط $\frac{6}{12}$ و چهار جزء المال بر این صورت $\frac{2}{4}$ و شش و دو ثلث
جزء مال المال بدین هیئت $\frac{5}{3}$ هرگاه مجرد جنس مطلوب باشد و اعداد شی مقصود نبود
در این صورت [illegible] رسم عدد مراتب جنس فقط کشیدن یک خط یا دو خط عرضی کفایت می کند
مثلاً [illegible] جزء کعب الکعب $\frac{6}{}$ اینقدر نوشتن کافیست و نیز معلوم باد که بتوسط همین یک خط
[illegible] ارقام [illegible] چهار مثال [illegible]
[illegible] $\frac{5}{156,7,7,97}$ [illegible] $\frac{5}{ح م}$
[illegible] جزء [illegible]
[illegible] ارقام [illegible] اجناس عدد
[illegible]

[illegible] مال [illegible] کسب است [illegible] الا [illegible] و مستثنی منه را زاید خوانند و مستثنی را ناقص و قبل الا را جزء زاید گویند و ما بعد الا را جزء ناقص

انکشاف دوم در اعمال جبریه جمع

اول باید که اجناس مطلوب الجمع را متحاذیة المراتب نویسند بعده از سطور جمع هر اجناسی که متحد باشند آنها را جمع کنند و زیر خط عرضی بسطر حاصل جمع نویسند و هر جنسی که فقط در یک سطر باشد آنرا بعینه در سطر حاصل بنویسند ولیکن باید که زاید را با زاید جمع کرده در جزء زاید نویسند و ناقص با ناقص در جزء ناقص و ظاهر است که اگر سطور جمع خالی از ناقص باشند سطر حاصل جمع نیز از ناقص خالی خواهد بود در ینصورت آنچه جمع کرده اند مطلوب باشد و اگر در سطور جمع ناقص بوده باشد در سطر حاصل نیز ناقص خواهد بود و درین هنگام در سطر حاصل جمع ملاحظه کنند که جنسی که در ناقص است در زاید هم واقع است یا نه اگر واقع نباشد این ناقص را همچنانکه هست در جزء ناقص بحال باید داشت و اگر واقع باشد الا حال بیرون نخواهد بود یا عدد ناقص کمتر از عدد زاید باشد یا مساوی یا اکثر اگر کمتر باشد عدد ناقص را از زاید کم کنند و باقی را تحت آن بعد رسم خط عرضی دوم در جزء زاید نگارند و ناقص را محو سازند و اگر مساوی باشد آن جنس را بتمامه از هر دو جزء دور سازند و اگر عدد ناقص اکثر بود از عدد زاید درینصورت فضل این دو عدد را در جزء ناقص بنویسند و از جزء زاید آن جنس را بالکلیه محو سازند بهر تقدیرات زیر خط عرضی دوم حاصل جمع پیدا آید و همه آنچه گفتیم ازین امثله خمسه واضح میشود

مثال اول جمع که دران مستثنی است

$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$ — ۱۲
= ۲۰ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{1}$
$\frac{1}{2}$ ۳۲ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{5}$

مثال دوم جمع که دران جنس مستثنی غیر جنس مستثنی منه است

$\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ الا $\frac{2}{3}$
$\frac{1}{4}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{1}$ الا = ۴۲
$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$ الا $\frac{2}{3}$ ۳۲

مثال سیوم جمع که دران جنس مستثنی از جنس مستثنی منه است و عدد مستثنی ناقص از عدد مستثنی منه

$\frac{2}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{12}$ — الا $\frac{3}{1}$
= $\frac{1}{6}$ — $\frac{3}{4}$
$\frac{2}{2}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{12}$ $\frac{3}{4}$ الا $\frac{3}{1}$
$\frac{2}{2}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{12}$ $\frac{3}{3}$

مثال چهارم جمع که دران جنس مستثنی مساوی جزء مستثنی منه است

$\frac{1}{4}$ $\frac{2}{2}$ — الا $\frac{3}{4}$
$\frac{1}{5}$ — $\frac{3}{2}$
$\frac{1}{9}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{3}{2}$ الا $\frac{3}{2}$
$\frac{1}{9}$ $\frac{2}{6}$

مثال پنجم جمع که دران جنس مستثنی زاید از جنس مستثنی منه است

$\frac{2}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{8}$
= $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{4}$ الا $\frac{1}{120}$
$\frac{3}{4}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{2}{4}$ الا $\frac{1}{14}$
$\frac{3}{4}$ $\frac{2}{7}$ — $\frac{2}{4}$ $\frac{1}{4}$

[illegible] منقوص منه منقوص منه منقوص منه

مضروب

مال الکعب	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
مال المال	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد
کعب	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱
مال	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲
شی	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳
واحد	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴
جزء الشی	۶	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵
جزء المال	۵	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶
جزء الکعب	۴	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
جزء مال المال	۳	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
جزء مال الکعب	۲	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
جزء کعب الکعب	۱	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	واحد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
	جزء کعب الکعب	جزء مال الکعب	جزء مال المال	جزء الکعب	جزء المال	جزء الشی	واحد	مال	کعب	مال المال	مال الکعب	کعب الکعب

مقسوم علیه

وچون مضروب اجناس معلوم شد در مضروب اعداد اجناس کلام کنیم وگوئیم که اگر مضروب بین مفرد زاید باشند عدد مضروب را در عدد مضروب فیه ضرب کنند و حاصل را اسمی بجهان جنس کنند که از ضرب این دو مضروب حاصل شود مثلاً مضروب سه شی در چهار مال دوازده کعب میشود و مضروب هفت عدد در سه مال بیست و یک مال و اگر احد المضروبین مرکب زاید باشد یا هر دو مضروبین اینچنین باشند درینصورت هر یک مفردات مضروب را در هر یک از مفردات مضروب فیه ضرب کنند و همه حواصل را جمع نمایند مجموع حاصل ضرب باشد مثال مضروب $\frac{1}{2}$ شی $\frac{1}{3}$ مضروب فیه $\frac{1}{2}$ جزو اول مضروب را در مضروب فیه زدیم شش عدد شد و جزو دوم را ضرب کردیم شش شد مضروب جزو سیم نیم مال باشد و مجموع این سه حواصل که $\frac{1}{6}$ $\frac{2}{6}$ است مطلوب باشد مثال دیگر مضروب $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ مضروب فیه $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ حواصل ضروب مفردات سه گانه مضروب

[illegible]

[illegible] ۱/۲ ۱/۲ ۱/۲

[illegible]

[illegible] از مجموع دو مسطح آن حذف نمائیم کنیم اعمال مسطح [illegible] مطلوب باقی ماند
[illegible] مسطح حذف [illegible] مسطح حذف [illegible] معنی زاید کنند و اگر بصورت ناقص بود

قسمت ٭ وقتیکه مقسوم علیه مرکب یا مجرد باشد در صورت بسیط کافیست قسمت متعدد است
و اگر مفرد باشد طریقش آنکه عدد هر جنس مقسوم را علیحده بر عدد جنس مقسوم علیه قسمت کنند و عدد خارج
قسمت هر جنس را از آن جنس دانند که خارج قسمت جنس مقسومین باشد بعده هر یک را جمع کنند که مجموع
خارج قسمت باشد و اگر با مقسوم مستثنی بود خارج قسمت مستثنی را از اصل خارج قسمت مستثنی کنند مثال
خواستیم که ۱۴ ½ را بر ½ قسمت کنیم اول چهارده عدد را بر ½ شی قسمت کردیم برآمد چهار جزء الشی و
دو ثلث آن بعده هشت مال را بر ½ شی قسمت نمودیم برآمد دو شی و دو ثلث شی و مجموع
این هر دو خارج یعنی ۲ ½ خارج قسمت باشد مثال دیگر مقسوم ½ ½ الا ۱ مقسوم علیه ½
اول ده شی را بر ½ مال قسمت کردیم برآمد ۳ جزء الشی و یک ثلث آن بعده نه مال را بر ½ مال قسمت کردیم
برآمد ۳ عدد بعده پانزده عدد مستثنی را بر ½ مال بخشیدیم برآمد پنج جزء المال این را از مجموع دو خارج اول
استثنا کردیم شد خارج قسمت ½ ۳ الا ½ ٭ **تجذیر و تکعیب** ٭ باید دانست که هر جنسی که مرتبه اش زوج باشد
باعتبار جذر منطق است خواه جانب صعود باشد خواه جانب نزول و جنسی که از تنصیف حاصل شود جذر جنس آن باشد
در جهت مجذور خود و باقی مراتب افراد اصم اند و همچنین هر جنسی که عدد مرتبه اش بر ۳ قسمت صحیح پذیرد باعتبار کعب
منطق است و جنسی که مرتبه اش از تثلیث حاصل شود کعب ضلعی آن باشد و اجناس باقیه اصم اند و هر جنسی که
اصم باشد یا مرکب جذر و کعب ضلعی آن نتوان برآورد اگرچه در حقیقت عدد آنرا جذر و کعب باشد مثلاً جذر
شی یا کعب آن هرگز مستخرج نشود اگرچه آن شی مثلاً شصت و چهار باشد و در اعمال جبریه جذر و کعب
همان جنس بکار آید که مع عدد خود منطق باشد مثلاً جذر نه مال المال ۳ مال است و کعب ضلعی هشت کعب الکعب دو مال است

٭ انکشاف سیوم در اصول ستة جبریه ٭

[illegible]

[illegible] مسائل متفرقات جبر خواهند
[illegible] عدد و شیء و مال از اجناس
[illegible] نامند مذکور و مناسب
[illegible] واقع گردد آن مسئله بجمله فروع محسوب میشود و نیز اگر جمعی
[illegible] آینده معلوم خواهد شد و اول عملی که در
استخراج مجهولات از قانون جبر و مقابله بیان حاجت میشود آن است که عدد
مجهول را شیء فرض کنند و بنوعیکه مسائل تصرف کرده است بران مسلک در شیء تصرف کنند تا میان آنچه بعد تصرف
حاصل شود و جنس معلوم که مسائل کفایت معادله حاصل شود و بعد حصول معادله اگر در یکی از دو طرف معادل
استثنا باشد باید که آن را حذف کرده طرف ذو استثنا را کامل گردانند و مثل این استثنا بر طرف دیگر افزایند
و این عمل را جبر خوانند مثلاً اگر بیست عدد الا شیء مساوی یک مال باشد از بیست و یک عدد شیء مستثنی
را تتمیم کرده بر طرف دوم افزودیم شد طرفی بیست عدد و طرف دوم یک مال و یک شیء و در این صورت
هم معادله مال می باشد زیرا که هرگاه از بیست مستثنی مستثنای یک شیء را دور کردیم گویا
یک شیء را بر آن افزودیم و همان شیء بر طرف دوم نیز افزوده شده است و حاصل اشیای متساویه
بزیادت اشیای متساویه متساوی می باشد و نیز هرگاه میان دو طرف معادل اجناس متشارکه باشند
آنرا از جانبین اسقاط کنند و این عمل را مقابله گویند مثلاً اگر ده عدد و پنج شیء مساوی باشد بیست و پنج عدد
و یک مال را ده عدد را که در هر دو طرف مشترک است بیندازیم تا طرفی پنج شیء باقی ماند و طرف دوم
پانزده عدد و یک مال و بعد مقابله هم مساوات بدستور باقی بماند چه باقی اشیای متساویه بعد اسقاط
اشیای متساویه متساوی است فلاحظ هذا ❊ مسئله اول از مفردات جبریه ❊ هرگاه عدد معادل اشیا شود
در این صورت عدد را بر عدد اشیا قسمت کنند خارج قسمت شیء مجهول باشد برهانش آنکه چون دو عدد مساوی
را بیک عدد قسمت کنند خارج قسمت هر دو متساوی باشند و در اینجا عدد و اشیا متساوی اند و عدد

[illegible]

[illegible] نصیب زید یک هزار و هشت [illegible]
[illegible] باقی ماند نصیب عمر پانصد و چهل و [illegible]
[illegible] چون بر پانصد می افزائیم نصیب زید حاصل میشود و اگر نصیب عمر را شی فرض
[illegible] صورت عمل چنین میشود که زید را پانصد و ثلث شی باشد و بر تقدیر حصه عمر شش صد الا ثلث شی باشد
[illegible] معادل شی است بعد جبر شش صد مساوی یک شی و ثلث شی میشود و بعد قسمت شش صد بر یک
و ثلث همان پانصد و چهل بر می آید * مسئله دوم از منفردات جبریه * وقتیکه اشیا
معادل اموال شود در ینصورت عدد اشیا را بر عدد اموال قسمت کنند خارج قسمت شی مجهول باشد
برهانش اینکه شک نیست که خارج قسمت عدد اشیا بر عدد اموال قسط یک مال است و هرگاه عدد شی
مساوی یک مال گشت بمنزله آنست که یک شی را در آن عدد ضرب کردند تا مال شد و ظاهر است
که مال حاصل نمیشود مگر از ضرب شی در شی پس عدد خارج قسمت مذکور شی باشد مثال چند کس برای
سیر باغ رفتند و انارها بدست آوردند بنوعیکه شخص اول یک انار گرفت و دوم دو و سیم سه و همین
ترتیب بزیادتی یکیک و چون از باغ بمنزل آمدند انارها را یکجا کرده علی السویه تقسیم کردند بهر یک
هشت انار آمد پس چند کسان بودند و چند انار رسید عدد اشخاص را شی فرض کنند و ظاهر است
که مجموع اعداد متوالیه از واحد تا شی عدد انار است و مطابق قاعده جمع اعداد
متوالیه نصف مجموع شی و مربع آن که نصف شی و نصف مال است عدد انار بود و از آنجا
هر واحد را هشت انار رسیده بود بدین اعتبار هشت شی نیز عدد انار باشد پس میان هشت شی و
مال و نیم شی مطابقت شد و بعد مقابله هفت و نیم شی معادل نیم مال باشد بعد قسمت هفت و نیم بر نیم
برآمد که عدد اشخاص پانزده است و پانزده را در هشت زدیم یکصد و بیست عدد انار شد و بر [illegible]
[illegible] قاعده [illegible] است و آن اینست که نصیب شخص واحد را دو چند نموده یک عدد [illegible]

[illegible]

[illegible] لهذا

[illegible] مسئله سیوم از مفردات جبریه

[illegible] مثال شخصی مالک چهل و چهار دینار گشت و اکثر از نصف آن قرض داشت چندانکه مسطح عدد قرض

قسم باقی چهار صد و چهل و هشت می شود و برای دانستن این مجهول فرض کنیم حصه قرض

را بیست و دو و سی پس قسم باقی بیست و دو الا شیء باشد و مسطح این دو قسم حاصل کنیم بنوعیکه

اول بیست و دو عدد زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا چهار صد و هشتاد و چهار عدد زاید

حاصل شود پس یک شیء زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا بیست و دو شیء زاید حاصل شود

بعده بیست و دو عدد زاید را در یک شیء ناقص ز نیم تا بیست و دو شیء ناقص پس چون یک شیء زاید را در

یک شیء ناقص ز نیم تا یک مال ناقص شود و چون هر چهار مفردات حاصل ضرب را یکجا کردیم یک صد

و بیست و چهار عدد الا مال حاصل شد که مساوی یکصد و چهل و هشت عدد است و بعد جبر و مقابله سی و

شش عدد مساوی یک مال می شود لهذا سی و شش را بر یک قسمت کردیم همان سی و شش برآمد جذرش

ستاندیم شش شد که شیء مجهول است چون شش را بر بیست و دو افزودیم حاصل شد حصه قرض بیست و

هشت و باقی ماند حصه دوم شانزده چه مسطح این هر دو حصه همان چهار صد و چهل و هشت میشود و مؤلف را برای

استخراج همچو مجهولات طریق دیگر است و آن اینست که از مربع نصف مسطح قسمین را که معلوم است کم کنند جذر

باقی شیء مجهول باشد یعنی تفاوت میان نصف و قسم و برهانش عین برهان شکل ما از ۲ خزینه اول است

* مسئله نخستین از مقترنات جبریه * هرگاه عدد معادل اشیا و اموال شود در نیصورت

اگر مال از واحد کم باشد مال را کامل گردانند و اگر از واحد زیاده باشد سوی واحد رد کنند و بهر تقدیر

هر یک از عدد و اشیا را بهمین نسبت محول سازند بقسمت کردن آنها بر عدد مال تا بعد تکمیل یا رد معادله عدد

با اشیا و یک مال شود بعد از آن مربع نصف عدد اشیا را که بعد تحویل حاصل شده است بر عدد محول الیه

[illegible]

مربع نصف عدد اشیا را بر آن زیاده کنیم لا محاله عدد مجذور حاصل شود
مساوی مربع جذر این مجذور بعد نصف جذر اشیا باشد و هرگاه از این جذر
نصف عدد اشیا را که بکسر تنصیف کنیم باقی ب ۲ باشد که جذر مال ب ح است و هو المطلوب مثالش
بائع مروارید قیمت سلکش یکصد و بیست دینار قرار می داد مشتری رد کرده گفت که از یکصد
و بیست آنقدر کم باید کرد که مجموع مربع و مضروب آن در خمس بقیه که قیمت مقصود است یکهزار
و چهارصد و چهل باشد بائع بعد محاسبه برین قسمت راضی گشت و طریق استخراج آنکه عدد
مقصود النقصان مشتری را از یک صد و بیست شی فرض باید کرد پس باقی یک صد
و بیست الا شی باشد و خمس آن بیست و چهار عدد الا خمس شی و مربع شی مال است و
مضروب شی در بیست و چهار عدد الا خمس شی بیست و چهار شی الا خمس مال باشد و مجموع مال و
و این مضروب بیست و چهار شی و چهار خمس مال است که مساوی یک هزار و چهارصد و چهل
عدد است و چون مال از واحد کم است حاجت بتکمیل افتاد مال ناقص را با فزودن ربعش واحد
کامل گردانیدیم و بهمین نسبت ربع هر یک از عدد و اشیا بر نفس آنها افزودیم شد یک هزار
و هشت صد عدد معادل ۳۰ شی و یک مال پس مطابق قانون مذکور مربع نصف عدد اشیا را
که ۲۲۰ * است بر عدد افزودیم شد ۲۰۲۰۰ جذرش ستاندیم شد ۴۰ * از این جذر نصف عدد
اشیا را که ۱۰ * است کاستیم باقی ماند شی مجهول ۳۰ چراکه مربع این که نهصد است با مضروبش در خمس نود که
قیمت مقصود مشتریست یکهزار و چهارصد و چهل می شود * **مسئله دوم از مقترنات جبریه** *
هرگاه اشیا مساوی عدد و اموال شوند درین صورت بعد عمل تکمیل و رد اگر محتاج شوند از مربع نصف
عدد اشیا عدد را بکاهند و جذر باقی را بر نصف عدد اشیا زیاده کنند یا از آن بکاهند بهر دو صورت
شی مجهول بهم رسد و اگر مربع نصف عدد اشیا مساوی عدد شود درینصورت نصف عدد اشیا بعینه
شی مجهول باشد و برای برهان این عمل فرض کنیم آنرا عدد مجموع اشیا که معادل عدد و مال است

[illegible] است زیرا که عدد اشیا [illegible] مال [illegible]
گذشت پس [illegible] وجه جذر [illegible] باشند در این صورت نصف عدد آ یعنی عدد [illegible]
و اگر ب و ج مختلف باشند در این صورت گوئیم که حاصل ضرب عدد ب در عدد ج بعینه عدد
باشد که با مال است چه سابق معلوم شد که عدد ب شی است پس ضرب شی در
عدد تکرار اشیا که مساوی عدد باشد همان عدد بود و بعد تمهید این مقدمه گوئیم که
هرگاه از مربع نصف عدد اشیا عدد را که مساوی سطح عدد
ب و ج است بیندازیم باقی مربع تفاضل نصف عدد اشیا با [illegible] میان عدد ج و
جذرش تفاضل میان نصف عدد آ و تمام عدد ب یا میان نصف عدد آ و تمام عدد ج پس هرگاه
این جذر را از نصف عدد آ کم کنند صغیر ترین دو مقدار ب و ج بهم رسد و اگر بیفزایند اعظم ترین آنها
حاصل گردد و از این بیان واضح شد که مربع نصف عدد اشیا از عدد اصلا کم نمیشود و هم معلوم گردید
که هر یک از ب و ج صلاحیت مالیت و عددیت دارد و صلاحیت شیئیت هم مجموع نصف
عدد اشیا و جذر مذکور راست و هم فضل نصف عدد اشیا را بر آن جذر مثال کدام عدد است
که چون آنرا در نفسش ضرب کرده برحاصل هفت و نیم افزایند مجموع چهار چند آن عدد شود مجهول را
شی فرض کرده نصف [illegible] پس نیم مال با هفت و نیم عدد معادل چهار شی باشد
و [illegible] شی معادل [illegible] و پانزده عدد [illegible] از مربع نصف عدد اشیا که شانزده است
[illegible] یک است باری یک را از نصف عدد شی کاستیم
[illegible] است و [illegible] هم رسید چه هرگاه [illegible] را در نصف ضرب میکنیم چهار
و نیم [illegible] هفت و نیم دوازده میگردد که چهار امثال سه است و همچنین [illegible]
[illegible] ده [illegible] دو جذر افزودن هفت و نیم بیست می گردد که چهار امثال پنج
[illegible] مساوی عدد باشد کدام عدد است که چون بر مربعش سی
[illegible] در این مسئله معادله در از دهش [illegible] مال و سی دهش عدد
[illegible] مجهول [illegible]

مسئله سیوم

از مقابلات جبر: [illegible] مال معادل عدد و اشیا شود پس بعد از تکمیل نصف
[illegible] مجموع [illegible] نصف عدد [illegible]

[illegible] بخش فرض کنیم که یکی از آنها بقدر نصف عدد اشیا بود [illegible]
باشد [illegible] لابد است که بخش دوم یعنی جذر اعظم از آخ باشد و مربع آب شیء که
مال است مساویست بمجموع دو مربع آخ جب و دو چند سطح آخ را در جب بحکم شکل م از ۲ خزینه
اول و نیز مضروب آب در آخ مساویست بمجموع مربع آخ و سطح آخ در جب بحسب
چنانچه از شکل لط از همان خزینه ظاهر است پس دو چند سطح آب در آخ نیز مساوی بمجموع ضعف مربع
آخ و ضعف سطح آخ در جب باشد بنا بر علی هذا هرگاه از مربع آب که مال است مضروب دو چند شیء را در
آخ که نصف عدد اشیاست یعنی مضروب شیء در تمام عدد اشیا که بعینه اشیاست اسقاط کرده شود
مربع جب الا مربع آخ باقی ماند یعنی همان عدد که با اشیا معادل مال بود پس بوضوح پیوست که مربع
جب قسم دوم شیء از عدد بقدر مربع نصف عدد اشیا زاید است لهذا هرگاه بر عدد مربع
عدد آخ را افزائیم مربع جب حاصل شود و جذرش جب بود و بعد زیادتی جب معلوم بر آخ نصف
عدد اشیا شیء آب معلوم گردد و هو المطلوب مثال کدام عدد است که هرگاه ضعف آنرا از مربعش
کم کنند سی و پنج باقی ماند بالجمله یکمال الا دو شیء برابر سی و پنج عدد میشود و بعد جبر یک مال معادل
سی و پنج عدد و دو شیء میگردد مربع نصف عدد اشیا را که یک است بر عدد افزودیم سی و شش شد
جذر این را که شش است با نصف عدد اشیا که یک است جمع کردیم حاصل شد سی مجهول هفت ***

انکشاف چهارم در مسائل منفرعه جبریه مسئله

*** ناحری سه اسب داشت
حرباری قیمت هر سه پرسید گفت که آنچه قیمت اسب اول است بقدر مربع خمس آن قیمت دوم است و برابر مکعب
عشر آن قیمت سیوم و اگر از قیمت اسب سیوم قیمت اسب دوم را کاسته باقی را دو چند کنند قیمت اسب اول
حاصل آید فرض کردیم عشر قیمت اسب اول را شیء پس خمس آن ده شیء باشد و مربع آن چهار مال بود که قیمت
اسب دوم است و یک کعب قیمت اسب سیوم و بعد کاستن چهار مال از کعب شد یک کعب الا چهار مال
دو چند آن می شود دو کعب الا هشت مال و این قیمت اسب اول است که ده شیء
پس دو کعب الا هشت مال معادل ده شیء شد و بعد جبر دو کعب معادل ده شیء و هشت مال میشد
و چون هر سه اسب متوالیه [illegible] را یک مرتبه پائین رد نمودند [illegible] مسئله [illegible] عدد [illegible]
[illegible] مسئله [illegible] [illegible] عدد [illegible]

[illegible] مسئله * کدام عدد است که مجموع مال و کعب آن
پنجاه و شش چند آن باشد پس صورت این مسئله آنست که پنجاه و شش شیء معادل یک مال و یک کعب شد
و بعد ورود آوردن مضرب اجناس بیکدیگر پنجاه و شش عدد معادل یک شیء و یک مال گشت و این مسئله اول از
مقدمات است ربع نصف عدد شیء را که ربع است بر عدد افزودیم شد پنجاه و شش و ربع از جذر این مجموع
که هفت و نیم است نیم عدد اشیا کم کردیم هفت شیء مجهول باقی ماند * انتها * هرگاه معادله میان دو جنس
مفرد شود پس عدد جنس سافل را بر عدد جنس عالی قسمت کنند اگر آن دو جنس متصل بوده باشند خارج قسمت شیء مجهول
باشد زیرا که نسبت هر دو جنس متصل ازین اجناس متوالیه یک نسبت است و در قسمت صحاح مبین شد که خارج قسمت
هر مقسوم بر مقسوم علیه خود یک عدد می باشد پس همچنانکه خارج قسمت عدد بر اعداد شیء مجهول می باشد خارج قسمت عدد
جنس بر عدد جنس بعد خود شیء باشد و اگر آن دو جنس متصل نباشند پس اگر واسطه یک جنس بود جذر خارج قسمت
گیرند و اگر دو جنس واسطه بود کعب آن سعانند و بر قیاس پس جذر یا کعب یا دیگر ضلع شیء مجهول باشد زیرا که
اگر یک جنس واسطه شود میان جنس مقسوم و مقسوم علیه نسبت مثناة اصل نسبت بود و اگر دو جنس واسطه بود نسبت مثلثه
باشد و بر قیاس نسبت مثناة مقتضی استخراج جذر است و نسبت مثلثه مقتضی استخراج کعب و قس علی هذا امثال
اول اگر ده کعب مساوی دو مال المال باشد خارج قسمت ده بر دو که پنج است شیء مجهول باشد مثال دوم و اگر
بیست و چهار شیء معادل سه مال المال گردد در نیصورت خارج قسمت بیست و چهار را بر سه که نسبت است کعب
واسطه دو جنس است پس شیء مجهول باشد * انتها * و منجمله فروعات جبر و مقابله آن

[illegible] مجهولات و معلومات با هر سه سؤال اخراجات و
کرده چهار مشتری آید مثال جوهری قطعه الماس منتخب چهار مشتری چند اشرفیها
بگرفت هر مشتری قیمت نفیس آنقدر نفیس با آن کامل چهار مشتری آن را کتابت
بگرد مشتری اول از کسان دیگر گفت که ای همدمان شما صد کس زر خود را بمن از راه
وارید تا ربعی از مال خود بر آن افزوده این قیمت نفیس خرید کنم مشتری دوم با اصحاب گفت
که چه صد کسان نقود خود را بمن بسپارید که جمله آن مع ثلث آنچه نزد منست قیمت کامل
می گردد سیوم گفت چه خوش بودی که شما صد کسان مال خود را بمن قرض حسنه میدادید که
مجموع آن مع نصف آنچه نزد منست الماس را می خریدم رابع گفت که من نیز همین اراده دارم که اگر
شما اشرفیهای خود را بمن بسپارید ربع آنچه نزد خود دارم افزوده این جوهر نفیس را بخرم باید
گفت که نزد هر کس چه قدر اشرفیها بود و قیمت الماس چند پس اعداد اشرفی هر چهار مشتری را علی الولا
قرض کنیم و کسر هر شخص را که بخود نسبت کرده است زیرا آن نویسیم پس مطابق قول مشتری
اول قیمت الماس مجموع ربع غ و کل ظ ض ن باشد بر صورتیکه در سطر اول جدول عمل
نوشته شده است و بقول مشتری دوم مجموع ثلث ظ و کل غ ض ن بنوعی که در سطر دوم است و
بقول مشتری سیوم مجموع نصف ض و تمام غ ظ ن است
بترتیبی که در سطر سیوم است و بقول رابع مجموع ربع ن و کل
غ ظ ض است مثل رقوم سطر چهارم و چون شک نیست که مطابق
سوال مقادیر هر چهار سطور متساویست و بیشتر اجناس مشترک اند
لهذا سطر اول را با هر سه سطور با فیه ضم کرده عمل مقابله نمایند یعنی
اجناس متشارکه را از طرفین حذف کرده دو معادل باقی را بترتیب
نویسند پس بعد مقابله سطر اول و دوم ربع غ مساوی دو
ظ نماند و بعد مقابله آن با سیوم ربع غ مساوی

۱	قیمت بقول مشتری اول	غ ظ ض ن
۲	بقول مشتری دوم	غ ظ ض ن
۳	بقول مشتری سیوم	غ ظ ض ن
۴	بقول مشتری چهارم	غ ظ ض ن
۵	مقابله سطر اول با دوم	غ = ظ
۶	مقابله آن با سیوم	غ = ض
۷	مقابله آن با چهارم	غ = ن

[illegible]

تمرین طالبان

* مشتمل بر مقدمه و بیست مسئله و خاتمه * مقدمه *

باید دانست که هر مجهولاتی که از قوانین مفتوحات مستخرج میشوند بیشتر آنها از جبر و مقابله برمی آیند و مجهولاتیکه از جبر و مقابله برمی آیند قلیلی از آن از مفتوحات معلوم شوند بالجمله بعضی از مجهولات مختص اند بطریق از طرق مفتوحات و بعضی به جبر و مقابله و بعضی مشترک اند در هر چهار طریق و بعضی [illegible] و بعضی در دو اما محاسب را باید که خوض کند در تعیین که مجهول از کدام طریق باسهل برمی آید در همان طریق مجهول را در آرد تا بلا تکلف جواب گفته باشد و لیکن بهر مشاقی باید که هر مسئله از جمیع طرق امکانی استنباط کند و از آنجا که در اعمال حسابیه بجمع و تفریق وغیره همیشه حاجت میشود لهذا محاسبان فرنگ اختصاراً برای هر یک علامتی مقرر کرده اند باین تفصیل علامت جمع + علامت تفریق − علامت ضرب × علامت قسمت ÷ علامت مساوات = علامت تناسب : یعنی هرگاه میان دو عدد یا دو جنس هر علامتی که نوشته شود مدلول آن مقصود باشد اما آنچه قبل علامت تفریق باشد منقوص است و ما بعد آن منقوص و ما قبل علامت قسمت مقسوم است و ما بعد آن مقسوم علیه مثلاً ۱۲ + ۱۵ = ۲۷ * آنست که مجموع دوازده و پانزده مساوی است بسیست و هفت