

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# خلاصة الحساب



مؤلف: شيخ بهائی

با تصحیح و ترجمہ و شرح

دکتر روشنعلی شکاری

انتشارات چتر دانش

سرشناسه	: شکاری، روشنعلی، ۱۳۳۲ -
عنوان قراردادی	: خلاصه الحساب، فارسی، شرح
عنوان و نام پدیدآور	: خلاصه الحساب/مؤلف شیخ بهائی؛ با تصحیح، ترجمه و شرح روشنعلی شکاری.
مشخصات نشر	: تهران: چتر دانش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۳ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۱۰-۳۷۶-۳
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا	
یادداشت	: این کتاب ترجمه و شرح کتاب «خلاصه الحساب» تألیف شیخ بهایی است.
موضوع	: شیخ بهایی، محمدبن حسن، ۹۵۳ - ۱۰۳۱ ق. خلاصه الحساب -- نقد و تفسیر
موضوع	: ریاضیات -- متون قدیمی تا قرن ۱۴
موضوع	: Mathematics -- Early works to 20 <sup>th</sup> century
موضوع	: هندسه -- متون قدیمی تا قرن ۱۴
موضوع	: Geometry -- Early works to 20 <sup>th</sup> century
شناسه افزوده	: شیخ بهایی، محمدبن حسن، ۹۵۳ - ۱۰۳۱ ق. خلاصه الحساب، فارسی، شرح
رده بندی کنگره	: QA۳۲
رده بندی دیویی	: ۵۱۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۹۶۷۲۶۷

نام کتاب	: خلاصه الحساب
ناشر	: چتر دانش
مؤلف	: شیخ بهائی
تصحیح، ترجمه و شرح:	: دکتر روشنعلی شکاری
نوبت و سال چاپ	: اول - ۱۳۹۸
شمارگان	: ۱۰۰۰
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۱۰-۳۷۶-۳
قیمت	: ۹۰۰۰۰ تومان

فروشگاه مرکزی: تهران، میدان انقلاب، خ منیری جاوید (اردیبهشت شمالی)، پلاک ۸۸  
تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۹۲۳۲۷ - تلفن فروشگاه کتاب: ۶۶۴۰۲۳۵۳  
پست الکترونیک: nashr.chatr@gmail.com  
کلیه حقوق برای مؤلف و ناشر محفوظ است.

## سخن ناشر

رشته‌ی حقوق با تمام شاخه‌ها و گرایش‌هایش، به‌منزله‌ی یکی از پرتعدادترین رشته‌های دانشگاهی کشور، تعداد فراوانی از دانشجویان علوم انسانی را به‌خود جلب کرده است؛ دانشجویانی که پس از تحصیل، وارد عرصه‌ی خدمت شده و در مناصب و جایگاه‌های گوناگون به ایفای وظیفه مشغول می‌شوند.

منابعی که در دانشکده‌های حقوق، مبنای کار قرار گرفته و تحصیل دانشجویان بر مدار آن‌ها قرار دارد، در واقع، مجموعه‌ی کتب و جزواتی هستند که طی سالیان متمادی چنان‌که باید تغییر نیافته و خود را با تحولات و نیازهای زمانه هماهنگ نکرده‌اند.

این، درحالی است که نیاز مبرم دانش‌پژوهان به مجموعه‌های پربار و سودمند، امری انکارناپذیر است. به‌این‌ترتیب، ضرورت تدوین کتب غنی و ارزشمند برای رفع نیازهای علمی دانشجویان رشته‌ی حقوق و نیز رشته‌های متأثر از آن، باید بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد؛ کتاب‌هایی که روزآمدی محتوای آنها از یک سو و تناسب آنها با نیاز دانش‌پژوهان از سوی دیگر، مورد توجه و لحاظ ناشر و نویسنده، قرار گرفته باشد.

**مؤسسه‌ی آموزش عالی آزاد چتردانش**، در مقام مؤسسه‌ای پیشگام در امر نشر کتب آموزشی روزآمد و غنی، توانسته است گام‌های مؤثری در همراهی با دانشجویان رشته‌ی حقوق بردارد. این مؤسسه افتخار دارد که با بهره‌مندی از تجربیات فراوان خود و با رصد دقیق نیازهای علمی دانشجویان، به تولید آثاری همت‌گمارد که مهم‌ترین دستاورد آن‌ها، تسهیل آموزش و تسریع یادگیری پژوهندگان باشد. انتشارات چتر دانش امیدوار است با ارائه‌ی خدمات درخشان، شایستگی‌های خود را در این حوزه‌ی علمی بیش از پیش به منصفه‌ی ظهور برساند.

فرزاد دانشور

مدیر مسئول انتشارات چتر دانش

## فهرست

۵	سخن مترجم
۱۰	مقدمه
۱۶	باب اول: محاسبه عددهای صحیح
۱۷	فصل اول: در جمع
۲۲	فصل دوم: در نصف کردن
۲۶	فصل سوم: در تفریق
۲۹	فصل چهارم: در ضرب
۵۱	فصل پنجم: در قسمت (=تقسیم)
۵۷	فصل ششم: در استخراج جذر
۶۷	باب دوم: در حساب کسرها
۶۷	مقدمه نخست
۷۱	مقدمه دوم
۷۸	مقدمه سوم: در تجنیس و رفع
۸۱	فصل نخست: در جمع کسرها و دو برابر کردن آنها
۸۳	فصل دوم: در نصف کردن کسرها و تفریق آنها اما نصف کردن
۸۵	فصل سوم: در ضرب کسرها
۸۷	فصل چهارم: در قسمت کسرها
۹۰	فصل پنجم: در استخراج جذر کسرها
۹۲	فصل ششم: در تغییر کسر از مخرجی به مخرج دیگر
۹۶	باب سوم: در استخراج مجهول های چهارگانه متناسب
۱۰۲	باب چهارم: در استخراج مجهولات با احتساب دو خطا
۱۰۸	باب پنجم: در استخراج مجهول ها به روش معکوس
۱۱۱	باب ششم: در مساحه
۱۲۶	فصل اول: در مساحت سطح های مستقیم الاضلاع
۱۳۷	فصل دوم: در مساحت باقی سطح ها
۱۵۴	فصل سوم: در مساحت اجسام

## سخن مترجم

در زمانی که تحصیلات دوره متوسطه را می‌گذراندم اسم کتاب «خلاصة الحساب» تألیف محمد بن الحسین معروف به شیخ بهایی را شنیدم تا اینکه در مخزن کتابخانه دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران در دوره دانشجویی نسخه‌ای از آن به دستم رسید و با مطالعه مختصری متوجه شدم حاوی نکات لطیفی است؛ ولی از آن زمان تا حال که این مطلب را می‌نویسم حدود ۴۰ سال می‌گذرد. در خلال قضاوت در دادگستری و تدریس کتاب فرایض در دانشکده‌های حقوق می‌دیدم که بعضی در تقسیم ماترک با مشکل مواجه هستند و دلیلش هم این بود که به علم حساب چندان آشنا نبودند، با دسترسی به دو نسخه چاپ سنگی از کتاب خلاصة الحساب در صدد ترجمه و شرح آن برآمدم؛ یکی از این دو نسخه به خط محمدعلی ابن ملا محمد حسین خراسانی در ماه شوال ۱۲۷۵ ه. ق و دیگری به خط محمد علی معروف به ادیب‌العلماء در ماه ذی‌الحجه سال ۱۳۱۶ ه. ق است؛ نسخه اخیر بیشتر حواشی خود شیخ بهایی را هم در بر دارد که سعی شده است حواشی مصنف هم ترجمه شود و از آن جا که حواشی حاشیه‌نویسان دیگر که متأسفانه برای این جانب مجهول‌الهویه هستند در ایضاح متن بسیار مفید بودند؛ بیشتر توضیحات از این حواشی گرفته شده است؛ فلذا اگر ترجمه و شرح و توضیح قابل استفاده باشد به این بزرگواران تعلق دارد والا مستند به قصور فهم من خواهد بود؛ لازم به ذکر است با بررسی از طریق اینترنت معلوم شد که شخصی که هم نام من یعنی «روشنعلی» این کتاب را ترجمه تحت‌اللفظی کرده؛ به شرح و توضیح نکته‌ها نپرداخته است ولی به هر حال «الفضل للمتقدم» و ترجمه دیگری هم از آقای محمد جواد ذهنی تهرانی است که من آن را ندیده‌ام؛ به هر حال مناسب است که شرح حال مصنف را با اقتباس از «اعیان الشیعه» تألیف سید محمد امین عاملی اختصاراً بیان کنیم:

«روز پنجشنبه ۱۷ ماه محرم سال ۹۵۳ در بعلبک و بنا بر قولی در قزوین متولد شد و در دوازدهم شوال ۱۰۳۱ هجری قمری بنا به گفته شاگردش نظام‌الدین ساوجی در اصفهان درگذشت؛ تاریخ وفاتش را به فارسی «بی‌سروپا گشت شرع و افسر فضل افتاده» ذکر کرده‌اند؛ مجلسی اول بر او نماز خواند آنگاه جنازه‌اش به مشهدالرضا برده شد و در

خانه‌اش کنار بارگاه رضوی به خاک سپرده شد که امروزه آرامگاهش معروف و زیارتگاه زائرین است؛ مجلسی اول که از شاگردانش می‌باشد می‌گوید: «من با تمامی طلبه‌ها و فضلا و کثیری از مردم، حدود پنجاه هزار نفر بر او نماز خواندیم او از نسل حارث همدانی است و من از حیث کثرت علوم و وفور فضل و دانش و علو مرتبه کسی را مثل او ندیدم» شیخ بهایی در تمامی علوم و فنون متعارف زمان خود تبحر عجیبی داشت. در فقه و اصول، حدیث، ریاضی، نجوم و غیره سرآمد دیگران و از منزلت عظیمی نزد شاه عباس صفوی برخوردار بود که جامع عباسی در فقه<sup>۱</sup> به دستور این پادشاه و کتاب حاضر را به‌منظور اهداء به او تألیف کرده است.

شاید بی‌فایده نباشد که بگوییم مؤلف اعیان‌الشیعه می‌گوید: «این قول که مترجم‌لّه در بعلبک به دنیا آمده است دور از صحت بلکه خطای محض است و در بعضی از کتب او را به «آمل» نسبت داده‌اند نه به «عامل» و بعید نیست که او در آمل یکی از شهرهای ایران در مازندران متولد شده باشد<sup>۲</sup>. در هر صورت این کتاب مشتمل بر یک مقدمه و ۱۰ باب و یک خاتمه است؛ که باب اول خود، بر ۶ فصل است که شامل جمع، تقسیم، ضرب و استخراج جذر و غیر آن، باب دوم مشتمل بر جمع و تفریق و تقسیم کسرها و استخراج جذر کسرها و تبدیل مخرج کسر به کسر دیگر و غیر آن، باب سوم و چهارم و پنجم در استخراج مجهولات، باب ششم پیرامون مساحت و حجم، باب هفتم پیرامون توابع مساحت از قبیل وزن زمین برای جاری کردن قنات و محاسبه ارتفاع مرتفعات، باب هشتم به استخراج مجهولات از راه جبر و مقابله و باب دهم به مسائل متفرقه اختصاص دارد. مصنف برای پی بردن به ادله و برهان مسائل این کتاب ما را به کتاب بحرالاحساب ارجاع می‌دهد که متأسفانه فرصت تهیه این کتاب دست نداد.

ما ابتدا متن را در بالای صفحه و ترجمه را در وسط و شرح را در ذیل صفحه آورده‌ایم تا خواننده بتواند با تطبیق متن عربی با ترجمه، متن عربی را بهتر درک کند و اگر با اشکالی مواجه شد آن را خود برطرف کند. من الله التوفیق.

۱- کتاب جامع عباسی را شیخ بهاء‌الدین عاملی به فرمان شاه عباس صفوی تا آخر کتاب حج تألیف می‌کند که مصادف با مرگش بوده سپس یکی از شاگردانش به نام نظام‌الدین ساوجی از کتاب وقف تا آخر کتاب دیات آن را تکمیل می‌کند (جامع عباسی ص ۱۳۷ چاپ افسست).

۲- اعیان‌الشیعه، ج ۹، ص ۲۳۴ به بعد، ولی در مقدمه کتاب خلاصه‌الحساب مصنف خود را به عامل نسبت داده است نه «آمل».

**متن** نحمدک یا من لا یحیط بجمیع نعمه عدّد و لا ینتهی تضاعف قسمه الی امد و نُصّلی علی سیدنا محمد النبی المجتبی و عترته سیّما الاربعة المتناسبة اصحاب العباء<sup>۱</sup>. و بعد: فان الفقیر الی الله الغنی بهاء الدین محمد بن حسین العاملی انطقه الله بالصواب فی یوم الحساب؛ یقول انّ علم الحساب لا یخفی علو شأنه و سمو مکانه و رشاقه مسائله و وثاقه دلائله و افتقار کثیر من العلوم الیه و انعطاف جم غفیر من المعاملات علیه؛ و هذه رسالة حوت الایم من اصوله و تضمّنت الایم من ابوابه و فصوله و تضمنت منه فوائد لطیفة هی خلاصة کتب المتقدمین و انطوت منه علی قواعد شریفه، هی زبدة رسائل المتأخرین<sup>۲</sup> سمیتها «خلاصة الحساب» و رتبتها علی مقدمة و عشرة ابواب.

۱- نسخه دیگر: «هم الصحاب العباء»

۲- نسخه دیگر: «نظمت»

۳- در نسخه دیگر: بعد از عبارت فوق آمده است:

جعلتها تحفة لحضرة هی کعبة المحتاج ان لم یکن کعبة الحاج و مشعر الکرم ان لم یکن مشعر الحرم، ثمرة شجرة السلطنة القاهرة بدر سماء الدولة الباهرة؛ شمس الفلك العزّ والجلال مطلع شمس العظمة و الاقبال منبع بحارالفضل و الافضال مرکز دائرة الفخر و الکمال؛ رافع اعلام شریعة جده سیدالمرسلین ناشر آثار آبائه و الائمة المعصومین صلوات الله علیهم السلطان بن السلطان ابی الغالب سلطان حمزه بهادر خان لازالت حضرته العلیة و سدته السنیة لرحال الامال بالنبی محمد (ص) و آله خیر آل فانی لما اکتحلت بطلعته الزهراء و استضأت بعزته الغزاة فکرت فی شی یلیق من ان یهدی الیه او یتأهل لان یعرض علیه فلم ار شیئاً یلیق اهدائه الی خدام ذلك الباب الا ما یناسب الحال من رسالة او کتاب فان وقعت فی حیز القبول و هو غایة المأمول و نهاية المسئول.

**ترجمه:** آن را پیشکش قرار دادم برای حضرتی که کعبة نیازمند است اگر کعبه حاجی نباشد، مشعر کرم است اگر مشعر حرم نباشد؛ میوه درخت سلطنت پیروزمند، ماه چهارده آسمان دولت قدرتمند، خورشید فلک عزت و جلال، محل برآمدن خورشید بزرگی و نیکبختی، سرچشمه دریاهاى فضل و احسان کانون دایره فخر و کمال؛ رافع نشان‌های دین جدش آقای پیامبران، نشر دهند آثار پدرانیش و امامان معصوم که درود خدا بر آنان باد سلطان بن سلطان ابی الغالب سلطان حمزه بهادر خان که محضر بلندمرتبه او و درگاه رفیعش برای گسترش آرزوها برقرار باد به حق محمد(ص) پیامبر و خاندانش که بهترین خاندان هستند؛ من از هنگامی که به طلعت نورانی او سرمه چشم کشیدم و به عزت نورانی او روشنایی گرفتم اندیشه کردم که چه چیزی در خور آن است تا به او پیشکش کنم یا شایستگی آن را دارد که بر او عرضه شود؟ چیزی شایسته تر از آن ندیدم که به خادمان آن درگاه هدیه شود؛ مگر رساله یا کتابی که لایق حال باشد چنانچه در جایگاه پذیرش افتد پس آن نهایت آرزو و نهایت خواهش است.

چندان شدن بخشش‌هایش محدود به زمانی نخواهد شد و درود می‌فرستیم بر آقایان محمد پیامبر برگزیده، و درود می‌فرستیم بر خویشان او به‌ویژه چهار خویشاوند او که به اصحاب عبا موصوف هستند.

بعد: به درستی که نیازمند به خدای بی‌نیاز، بهاء‌الدین محمد بن حسین عاملی که خداوند در روز حساب او را به درست‌گویی گویا کند می‌گوید: «برتری شأن دانش حساب و بالا بودن جایگاهش و نیکو بودن مسئله‌هایش و محکم بودن دلیل‌هایش و احتیاج بسیاری از علوم به آن و بازگشت گروه زیادی از دادوستدها به آن، پنهان و پوشیده نیست. این رساله حاوی مهم‌ترین قواعد این علم و در بردارنده ابواب و فصول مهم آن است و در بر دارنده فایده‌های لطیفی از علم حساب است که آنها چکیده کتاب‌های پیشینیان است و در این ابواب قاعده‌های شریفی گنجانده شده که زبده رساله‌های پسینیان می‌باشد؛ نامش را خلاصه‌الحساب گذاشتم و آن را بر یک مقدمه و ۱۰ باب مرتب کردم.

### شرح

۱- براعت استهلال: براعت در لغت به معنای برتری پیدا کردن در علم و غیر آن است و استهلال به معنای به دنبال هلال ماه گشتن است که به هنگام رؤیت هلال ماه، بانگ بر می‌آورند؛ لذا به هر سخن ابتدایی استهلال گفته می‌شود؛ شایسته است که متکلم بعد از حمد و ثنای خداوند و درود بر پیامبر و ائمه، ابتدای کلامش سخنی بگوید که حکایت از تبحر و تفوق او کند؛ مصنف در این خطبه می‌خواهد کلامی را به زبان جاری کند که هم گوش‌نواز است و هم با هدف تألیف کتاب تناسب دارد، به هر حال براعت استهلال عبارت است از شروع به سخنی که با مقصود متکلم متناسب می‌باشد (مطول تفتازانی، ص ۳۸۳، چاپ سنگی).

۲- نکته دیگر مطلبی است که مصنف خود در حاشیه آورده که ماحصل ترجمه آن این است؛ از آن‌جا که ذات خداوند خیر محض است؛ لذا محال است که نعمت‌هایش محدود باشد؛ به بیان دیگر، نعمت‌های خداوندی نامحدود است و اگر بگوییم عدد هم نامتناهی است پس عدد باید بتواند بر نعمت‌های الهی احاطه داشته باشد؛ در جواب گفته می‌شود که: عدد از حیث مبدأ یعنی واحد (یک) متناهی است؛ لیکن ذات خداوند



قدیم و ابدی است و لازمه ذاتش نعمت است چه ذات خداوند خیر محض است؛ بنابراین نعمت‌های خداوند از هر دو طرف غیرمتناهی است و چیزی که از یک طرف یعنی مبدأ متناهی است نمی‌تواند چیزی را که از هر دو طرف نامتناهی است احاطه کند.

۳- تناسب یا به معنای لغوی استعمال شده که مراد قرابت و نسب است و نسب یعنی پیوندی که منشأ آن ولادت است و اگر به معنای اصطلاحی باشد مراد این است که نسبت حسن و حسین علیه السلام به علی علیه السلام مثل نسبت آن دو به فاطمه علیها السلام دخت گرامی پیامبر اکرم یعنی نبوت است یا مراد نسبت تضایف در منطق است.

## مقدمه

**متن** الحساب علم يستعلم منه استخراج المجهولات العددية من معلومات مخصوصة و موضوعه العدد الحاصل في المادة كما قيل و مِنْ تَمَّ عُدَّ الحساب من الرياضی و فيه كلام.

### ترجمه

حساب علمی است که به کمک آن مجهولات عددی از معلومات مخصوصی دانسته می‌شود؛ و موضوع آن «عدد» است که در ضمن ماده حاصل می‌شود آن‌گونه که گفته‌اند؛ از این‌رو حساب از شاخه‌های ریاضی شمرده شده است؛ که در آن جای سخن است

### شرح

۱- قائل این قول که موضوع حساب، عدد است که در ضمن ماده چه در خارج و چه در عقل حاصل می‌شود شیخ‌الرئیس در شفا می‌باشد؛ چنان که مصنف در حاشیه آورده است؛ به این معنا که موضوع حساب، عددی است که یا عارض مقادیر در عالم خارج می‌شود مثل این که قطعه زمینی را به چهار قطعه کوچک تقسیم کنند و یا عارض مقادیر در ذهن و عقل می‌شود مثل اینکه می‌گوییم ذات واجب تعالی، یکی است؛ البته اگر «یک» را عدد بدانیم؛ لیکن مصنف عقیده دارد که عدد برای وجودش احتیاج به ماده در خارج دارد؛ لذا محاسب از عددی بحث نمی‌کند که شامل مجردات هم می‌شود.

۲- حکمت یا فلسفه عبارت است از علم به احوال و عوارض اعیانی که موجود هستند آن‌گونه که هستند، حال اگر مثل شیخ‌الرئیس قائل شویم که عدد حاصل می‌شود در ضمن ماده خواه در ذهن و عقل و خواه در عالم خارج در این صورت علم حساب داخل در علوم ریاضی است و اگر مثل مصنف بگوییم عدد احتیاج به ماده در عالم خارج دارد نه در ذهن؛ علم حساب داخل در علوم طبیعی است؛ لذا مصنف فرمود در این که حساب از شاخه‌های علم ریاضی است جای بحث است. منظور از ماده چیزی است که بالقوه وجود دارد مثل هسته خرما که بالقوه نخل باسق است به قول حکیم سبزواری «والمادة ما به‌الشی

بالقوة» در مقابل ماده «صورت» است که به واسطه آن شیء بالفعل حاصل لذا می‌گویند: «الصورة مابه الشيء بالفعل (شرح منظومه چاپ ناصری، ص ۳۴ و ۳۵ و شرح جواد).

**متن** العدد قیل: كمية تطلق على الواحد و ما تألف منه فيدخل الواحد و قیل نصف مجموع حاشيته فيخرج و قد يتكلف لادراجه بشمول الحاشية الكسر؛ والحق انه ليس بعدد و ان تألف منه الأعداد؛ كما ان الجوهر الفرد عند مثبتيه ليس بجسم و ان تألفت منه الاجسام؛

### ترجمه

تعریف عدد: عدد کمیتی است که بر «یک» و آن چه از «یک» تألیف می‌شود اطلاق می‌شود؛ بنابراین «یک» داخل در عدد می‌شود و گفته‌اند بر چیزی اطلاق می‌شود که از نصف مجموع دو طرف آن حاصل شود و گاهی برای داخل کردن «یک» در شمار «عدد» خود را به زحمت می‌اندازند و می‌گویند «یک» از نصف جمع دو حاشیه‌ای که کسر هستند حاصل می‌شود؛ ولی حق این است که «یک» عدد نیست هر چند اعداد از آن تألیف شود. همان‌گونه که جوهر فرد، نزد کسانی که جوهر را اثبات می‌کنند جسم نیست هر چند اجسام از جوهر تألیف یافته‌اند.

### شرح

به عقیده بعضی عدد از جمع دو طرف آن با تقسیم بر ۲ حاصل می‌شود؛ مثلاً اگر «۱» را با «۳» جمع و تقسیم بر «۲» کنیم عدد «۲» حاصل می‌شود پس «۲» عدد است؛ اما اگر «صفر» را با دو جمع کنیم چیز تازه‌ای به دست نمی‌آید؛ زیرا «صفر» یعنی «خالی» مثلاً می‌گویند: «اناءٌ اصفار» یعنی «ظرف‌های خالی» بنابراین صفر در حاشیه و کنار «یک» نیست تا قابل جمع با «۲» باشد؛ لذا «۱» عدد نیست؛ بعضی گفته‌اند در طرفین «۱» عدد است؛

$$1\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$2 \div 2 = 1$$

ولی مصنّف آورده: «حق این است که «یک» عدد نیست؛ درست مثل جوهر که جسم نیست؛ ولی اجسام از آن تألیف می‌شوند. جوهر ماهیتی است که اگر در خارج یافت شود موضوعی برای آن نخواهد بود به اصطلاح «لا فی الموضوع» می‌باشد یعنی قائم به نفس است؛ از ترکیب دو جوهر جسم حاصل می‌شود یک جوهر هیولی است و دیگری صورت. همین‌طور نقطه جسم نیست؛ زیرا قابل قسمت نیست اما جسم از نقطه تشکیل شده است؛ یعنی نقطه «هیولی» است و حرکت آن به سوی طول و عرض و عمق صورت است؛ لذا از ترکیب این دو جوهر (نقطه + صورت) جسم حاصل می‌شود. با این توضیح «۱» به منزله نقطه است که از حرکت آن به طول و عرض و عمق جسم حاصل می‌شد و از ترکیب «۱» با خودش اعدادی مثل «۲» یا «۳» و غیر آن حاصل می‌شود؛ از اقلیدس نقل است که تصریح کرده که عدد کمیتی است که از یکان (وحدات) تشکیل شده است؛ به نظر می‌رسد این قول ناظر به این است که «یک» عدد نیست؛ بلکه عدد از آن تألیف شده، مثل تألیف جسم از نقطه «والله العالم».

با توضیح فوق به نظر می‌رسد جوهر فرد در این‌جا یعنی جوهری که با جوهر دیگر ترکیب نشده باشد چه گفتیم اگر جوهری محل جوهر دیگر و جوهر دیگر حال باشد از ترکیب این دو، جسم حاصل می‌شود حاج ملاحادی سبزواری در منظومه می‌گوید:

الجوهر المهيئة الْمُحَصَّلَةٌ <sup>۱</sup>	إذا غدت في العين لا موضوع له
فجوهر كان محل جوهر	هيولى او حَلّ به من صور
و جوهر ليس بذاک و بذا	ان منهما ركب جسمًا اخذا

یعنی جوهر ماهیتی است که اگر در عین خارجی حاصل شود برایش موضوعی نیست یعنی قائم به خود است؛ سپس اگر جوهری محل جوهر دیگر باشد هیولی نامیده می‌شود و اگر جوهری در جوهر دیگر حلول کند صورت نامیده می‌شود و قسم دیگری از جوهر وجود دارد که نه حال است نه محل (که به آن جوهر مفارق می‌گویند مثل عقل و نفس...) و اگر جوهر حال و محل با هم ترکیب شوند جسم حاصل خواهد شد.

۱- الجوهر مبتدأ است؛ الماهية خير مبتدأ محذوف «هو» است که جمعاً خير مبتدأ اول است؛ یعنی الجوهر هو الماهية...

**متن** و هو إما مطلق او مضافٌ الى ما يُفرض واحداً فكسر و ذلك الواحد مخرجه و المطلق ان كان له احد الكسور التسعة أو جذرٌ فمنطقٌ و الأ فاصمٌ؛ و المنطقٌ ان ساوى اجزائه فتامٌ او زاد عليها فناقصٌ او نقص عنها فزایدٌ؛ و مراتب العدد اصولها ثلثةٌ احادٌ و عشرات و مئاتٌ و فروعها ما عداها ممألاً يتناهى و تنعطف الى الاصول و قد وضع لها حكما الهند الارقام التسعة المشهورة و هى هذه «۱»، «۲»، «۳»، «۴»، «۵»، «۶»، «۷»، «۸»، «۹».

### ترجمه

عدد یا مطلق است که در این صورت «صحيح» نامیده می‌شود یا به چیزی نسبت داده که واحد فرض می‌شود که در این صورت «کسر» نامیده می‌شود و این «واحد» مخرج کسر است. عدد مطلق اگر برایش یکی از کسر های ۹ گانه یا برایش جذر باشد به آن «منطق» و گرنه «اصم» می‌گویند؛

منطق اگر اجزایش مساوی باشند «تام» و اگر بیش از اجزایش باشد ناقص و اگر کم‌تر از اجزایش باشد «زاید» نامیده می‌شود؛ مرتبه‌های عدد اصولش سه تا است احاد(=یکان) و دهگان و صدگان؛ مابقی متفرعات اصول هستند که بی‌نهایت بوده و بازگشتشان به اصول می‌باشد که دانشمندان هند برای آنها ارقام ۹ گانه معروف را وضع کرده‌اند که عبارت‌اند از؛ ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹

### شرح

منطق مصدر میمی به معنای نطق است که در فارسی به معنای سخن گفتن است و به معنای وصفی یعنی «گویا» این لفظ در علم حساب «مشترک لفظی» است؛ یعنی برای

دو معنا وضع شده است یکی برای عددی که گویای کسر خود است مثلاً  $\frac{۲}{۳}$  گویای ۲

سه‌م از ۳ سه‌م است و  $\frac{۱}{۶}$  گویای یک سه‌م از ۶ سه‌م و به همین قیاس؛ و دیگری وضع شده است تا دلالت بر جذر خود کند مثل ۴ که مجذور ۲ می‌باشد و ۹ که مجذور ۳ است؛ اما اصم نیز مشترک لفظی است یعنی وضع، واحد است اما موضوع له معنای متعدد دارد؛ یک‌بار وضع شده است تا دلالت بر عددی کند که گویای کسر خود نیست

و بار دیگر یعنی علی‌حده وضع شده است تا بر عددی دلالت کند که گویا و بیانگر جذر خود نیست مثل ۶،۵ و غیر آن؛ ذکر این نکته لازم است برخی قائل شده‌اند که هر عددی گویای جذر خود می‌باشد؛ لیکن ما به قدر توان خود نمی‌توانیم آن را درک کنیم. نکته دیگر این که مطلق یعنی غیرمقید و غیرمضاف؛ مثل عدد ۲ و ۳ و ۴ به چنین عددی عدد صحیح گفته می‌شود. اما مضاف یعنی عدد کسری؛ گاهی هیئت اجتماعی یک چیز را در نظر می‌گیرند و آن را به چند قسمت تقسیم می‌کنند آنگاه عدد دیگری را به آن نسبت می‌دهند؛ مثلاً یک قطعه زمین مشترک را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کنند و سهم یکی از شرکاء دو سهم از ۶ سهم و سهم شریک دیگر ۴ سهم از ۶ سهم است؛ در این مثال واحدی که به چند قسمت تقسیم شده مخرج کسر است و عددی

که به این واحد نسبت داده شده صورت کسر است که به ترتیب  $\frac{۲}{۶}$  و  $\frac{۴}{۶}$ .

نکته دیگر این که اگر جمع دو یا چند کسر معادل یک باشد یعنی صورت و مخرج کسر مساوی باشد آن عدد را تام می‌گویند مثل این که مالی مشترک بین سه نفر باشد سهم یکی از آنها یک سهم از شش سهم و سهم دومی ۲ سهم از شش سهم و سهم سومی سه سهم از ۶ باشد در این صورت:

$$\frac{۱}{۶} + \frac{۲}{۶} + \frac{۳}{۶} = \frac{۶}{۶} = ۱$$

همین‌طور فرض شود کسی مستحق دو سوم مال مشترک و دیگری  $\frac{۱}{۶}$  و سومی هم مستحق یک‌ششم باشد در این‌جا هم چون مجموع کسرها معادل ۱ (=واحد) است به آن عدد تام گفته می‌شود اما اگر این چنین نباشد از دو حال خارج نیست در صورت کم تر بودن صورت دو یا چند کسر از مخرج آن بعد از جمع به آن عدد زاید و به عکس آن ناقص گفته می‌شود مثلاً سهم یکی یک سهم از شش سهم و برای دیگری ۳ سهم از شش سهم باشد به این عدد زائد گفته می‌شود.

$$\frac{۱}{۶} + \frac{۳}{۶} = \frac{۴}{۶}$$

و اگر فرض کنیم دارایی کسی ۶ ریال باشد در حالی که یکی از طلبکارها طلبش یک ریال، دیگری طلبش ۳ ریال و طلب سومی چهار ریال باشد در این مثال دارایی او

کافی برای دیونش نیست زیرا

$\frac{1}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{8}{6}$  به این عدد یعنی ۶ ناقص گفته می‌شود. به هر حال محشیین عبارت مصنف را نحو دیگری بیان کرده و گفته‌اند اگر به‌عنوان مثال عدد ۶ را در نظر بگیریم به ۲ و ۳ و ۶ قابل قسمت است که خارج قسمت به ترتیب ۳ و ۲ و ۱ و مجموع آن ۶ می‌شود پس این عدد تام است. اما اگر عدد ۱۲ را در نظر بگیریم به ۲ و ۳ و ۴ و ۶ قابل تقسیم است که خارج قسمت به ترتیب ۶ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و جمع آنها ۱۶ خواهد بود به این عدد ناقص می‌گوییم؛ زیرا مجموع اجزاء از عدد بیشتر است پس عدد ناقص است. اما اگر عدد ۱۰ را در نظر بگیریم این عدد به ترتیب به ۲ و ۵ و ۱۰ قابل قسمت است که خارج قسمت به ترتیب ۵ و ۲ و ۱ و مجموعاً ۸ می‌شود پس این عدد زاید است به هر حال لاُمُشَاحَّةٌ فِی الْاِصْطِلَاحِ؛ یعنی در اصطلاح مناقشه نیست.

## باب اول: محاسبه عددهای صحیح

### الباب الاول: فی حساب الصحاح

**متن** زیاده عدد علی آخر جمع و نقصاً عنه تفریق و تکریره مرهً تضعیف و مراراً بعده احد اخر ضرب و تجزیته بمتساویین تنصیف و بمتساویات بعده اخر قسمة و تحصیل ما تألف من تربیعه تجذیر و لثُورداالاعمال فی فصول.

#### ترجمه

افزودن عددی بر عدد دیگر جمع نامیده می‌شود و کاستن از آن، تفریق (=منها) و تکرار آن برای یک بار تضعیف و تکرار آن چند بار به تعداد واحدهای دیگر، ضرب و تجزیه کردن آن به دو جزء مساوی تنصیف و به تجزیه کردن آن به چند جزء مساوی به تعداد واحدهای دیگر، قسمت (تقسیم) و به عددی که از تربیع آن عدد حاصل شده است تجذیر می‌گویند و ما این اعمال را باید طی چند فصل ایراد کنیم.

#### شرح

تربیع در این جا به معنای ضرب عدد در خود است و به حاصل آن مربع یا مجذور می‌گویند؛ بنابراین تجذیر هم‌مرادف با تربیع است. فلذا تربیع عدد ۹ می‌شود ۸۱، هرچند یکی از معنای تربیع چهار گوش کردن است؛ لیکن برای پیدا کردن مساحت شکل مربع یک ضلع را در خودش ضرب می‌کنند؛ نکته دیگر این که منظور از آحاد یا یکان در این جا از صفر تا ۹ می‌باشد. مثلاً اگر بخواهیم ۲۹۴ را در عدد دیگر مثلاً ۹ ضرب کنیم یک بار عدد ۴ را ضرب در ۹ می‌کنیم بار دیگر عدد ۹ را در ۹ و بالاخره عدد ۲ را در ۹؛ و تضعیف از ریشه ضعف به کسر ضاد یعنی دو برابر کردن و تنصیف هم یعنی نصف کردن.



## فصل اول: در جمع الفص الاول: فی الجمع

**متن** ترسم العددين متحاذيين و تبدأ من اليمين بزيادة كل مرتبة على محاذيها فان حصل اقل من عشرة ترسم تحتها او ازيد فالزائد او عشرة فصفاً حافظاً في هذين الصورتين في الذهن للعشرة واحداً لتزيد على ما في المرتبة التالية و ترسمه بحسب سابقه ان خلت؛ و كل مرتبة لا يحاذيها عددٌ فانقلها بعينها الى سطر الجمع و هذه صورته.

$$\begin{array}{r} 20372 \\ 7656 \\ \hline 28028 \end{array} \quad \text{شکل ۱}$$

فان تكثرت سطور الاعداد فارسمها متحاذية المراتب و ابدأ من اليمين حافظاً لكل عشرة واحداً كما عرفت و هذه صورته.

$$\begin{array}{r} 72373 \\ 2318 \\ 514 \\ \hline 75205 \end{array} \quad \text{شکل ۲}$$

### ترجمه

در جمع: دو عددی را که می‌خواهی جمع کنی مقابل یکدیگر بنویس و از راست شروع می‌کنی به افزودن هر مرتبه در مرتبه مقابلش؛ اگر حاصل کمتر از ۱۰ باشد آن را زیر آنها می‌نویسی و اگر بیشتر از ۱۰ باشد؛ زاید آن را می‌نویسی و اگر معادل ۱۰ باشد صفر را می‌نویسی لیکن در این دو صورت برای ۱۰، عدد یک را در ذهن می‌سپاری تا به مرتبه بعدی اضافه کنی و اگر خالی از مرتبه بعدی باشد آن را کنار سطر حاصل جمع قبلی می‌نویسی؛ و این شکل آن است. (شکل ۱)

و اگر سطر های اعداد زیاد باشد هر عددی را مقابل هم‌مرتبه‌اش بنویس و از سمت راست شروع کن و برای هر ۱۰ تا، یک را همان‌گونه که دانستی در ذهن حفظ می‌کنی و این شکل آن است. (شکل ۲)

**شرح:** منظور از مراتب همان گونه که گفته شده احاد (=یکان) و عشرات (دهگان) و مئات (=صدگان) و به همین قیاس می باشد؛ لذا یکان زیر یکان و دهگان زیر دهگان و... نوشته می شود.

**متن** واعلم ان التضعیف فی الحقیقه، جمع المثلین الا انک لاتحتاج الی رسم المثل بل تجمع کل مرتبه الی مثلها کانه بحذاتها و هذه صورته.

۷۲۵۲۰۷۳

۱۴۵۰۴۱۴۶

شکل ۳

### ترجمه

بدان که تضعیف در حقیقت جمع دو عدد مثل هم است جز این که تو احتیاج نداری مثل آن عدد را رسم کنی؛ بلکه هر مرتبه را با مثل خودش جمع می کنی گویی که مثل را در مقابلش نوشته ای و شکل آن این است. (شکل ۳)

**متن** ولك الابتداء في هذا الاعمال من اليسار الا انك محتاج الى المحو و الاثبات و رسم الجداول و هو تطويل بلاطائل و هذه صورتها

٢	٥	٠	٦
٤	٠	٠	٢
٥	٠	١	٢

التضعيف من اليسار (شكل ٤)

٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١	٠	٥
	٧	٩	٠	٦
٥	٨			
		٠	١	
٥	٨	٠	١	٦

جمع الاعداد من اليسار (شكل ٥)

٥	٤	٥	٣	٦	٧
٢	٧	٩	٤	٧	٢
٧	١	٤	٧	٣	٩
٨	٢		٨		

٨	٢	٤	٨	٣	٩
---	---	---	---	---	---

جمع العددين من اليسار (شكل ٦)

## ترجمه

و تو می‌توانی در این عمل‌ها از سمت چپ شروع کنی جزء این که محتاج خواهی بود که عددهایی را محو و عددهای دیگری را اثبات کنی و جدول‌هایی رسم کنی لیکن این کارها به درازا کشیدن اعمال و بدون فایده است و این صورت آنها است.

تذکار: نویسنده متن برای هر کدام مثالی آورده است:

اول: تضعیف عدد ۲۵۰۶ مثل شکل ۴

دوم جمع چند عدد مثل ۵۳۷۳۲ و ۴۱۷۹ و ۱۰۵ (شکل ۵)

سوم: جمع دو عدد ۵۴۵۳۶۷ و ۲۷۹۴۷۲ (شکل ۶)

**متن** و اعلم أنَّ میزان العدد ما یبقی بعد اسقاطه تسعة تسعة و امتحان الجمع و التضعیف بجمع میزانی المجموعین و تضعیف میزان المضعف و اخذ میزان المجتمع فان خالف میزان الحاصل فالعمل خطأ.

## ترجمه

بدان که میزان هر عددی مقداری است که بعد از کم کردن ۹ تا ۹ تا از آن، باقی می‌ماند؛ امتحان جمع و تضعیف آن است که میزان هریک از دو عددی که با هم جمع شده‌اند به دست آوری آنگاه میزان حاصل جمع را هم به دست می‌آوری اگر حاصل جمع میزان هریک از عددهایی که با هم جمع شده‌اند با میزان حاصل جمع مساوی باشد جمع صحیح است. همین‌طور اگر میزان عددی که با خودش جمع شده (=تضعیف)؛ دو برابر شود و مساوی با میزان حاصل جمع دو عدد باشد عمل تضعیف درست صورت گرفته والا در عمل، خطا رخ داده است.

شرح

میزان یعنی ضابطه برای امتحان صحت و سقم جمع یا تضعیف؛ فرض کنیم عدد ۲۰۳۷۲ را با عدد ۷۶۵۶ جمع کرده‌ایم و حاصل جمع ۲۸۰۲۸ شده است اگر ۹ تا ۹ از ۲۰۳۷۲ کم کنیم عدد ۵ به دست می‌آید، عدد ۵ میزان عدد ۲۰۳۷۲ خواهد شد یعنی اگر ۲۰۳۷۲ به ۹ بخش شود باقی‌مانده تقسیم ۵ خواهد بود و میزان ۷۶۵۶ عدد ۶ خواهد بود. جمع این دو میزان ۱۱ می‌شود حال میزان این عدد یعنی ۱۱ را هم به دست می‌آوریم که معادل ۲ خواهد شد. اکنون میزان حاصل جمع یعنی ۲۸۰۲۸ را پیدا می‌کنیم که می‌شود ۲ زیرا همان‌طور که گفتیم اگر به ۹ بخش شود باقی‌مانده ۲ می‌شود پس این میزان مساوی با میزان قبلی است؛ لذا پی می‌بریم که جمع به درستی صورت گرفته است همین‌طور اگر بیش از دو سطر با هم شود میزان هر سطر را پیدا می‌کنیم با هم جمع می‌کنیم و میزان این جمع را هم به دست می‌آوریم اگر مساوی با میزان حاصل جمع سطرها باشد جمع درست بوده والا غلط است مثال:

$$\left. \begin{array}{r} +147 \rightarrow 3 \\ 205 \rightarrow 7 \\ 461 \rightarrow 2 \end{array} \right\} 3 \\ \hline 813 \rightarrow 3 \} 3$$

اما در تضعیف: فرض شود ۴۵۶۷۲ را دو برابر کرده‌ایم و عدد ۹۱۳۴۴ به دست آمده میزان اولی عدد ۶ خواهد بود دو برابر آن «۱۲» است و میزان آن ۳ می‌باشد میزان ۹۱۳۴۴ نیز ۳ می‌باشد فلذا عمل تضعیف صحیحاً انجام گرفته است. تبصره: میزان از عدد ۱ تا ۹ است. مثلاً میزان عدد ۸۱ یا ۳۶ یا ۱۸ عدد ۹ می‌باشد نه صفر.

## فصل دوم: در نصف کردن

### الفصل الثاني: في التنصيف

**متن** تبدأ من اليسار و تضع كل عدد تحته ان كان زوجاً والصحيح (من نصفه) ان كان فرداً حافظاً لكسر خَمْسَةً لتزيدها على نصف ما في المرتبة السابقة كان فيها عددٌ غير الواحد و ان كان واحداً

او صفراً وضعت الخمسة تحته فان انتهت المراتب ومعك كسرٌ فضع له صورة النصف

هكذا ۱ ؛  
۰  
۲

ولك ان تبدأ من اليمين (راسماً للجداول على هذه الصورة)<sup>۲</sup>

۸۷۳۰۳۱۳	۰
۴۳۶۵۱۵۶	۱
	۲

۱- این عبارت در نسخه «دیگر» وجود ندارد.

۲- این عبارت در نسخه «دیگر» وجود ندارد.

### ترجمه

برای نصف کردن از سمت چپ شروع می‌کنی؛ اگر زوج باشد نصف آن را زیرش می‌نویسی و اگر آن عدد فرد و غیر از یک باشد نصف صحیح آن را زیرش می‌نویسی و برای کسر آن، عدد پنج را در خاطر می‌سپاری تا به نصف مرتبه قبل آن اضافه کنی؛ و اگر عدد فرد یک باشد و یا آن عدد صفر باشد عدد پنج را زیر آن می‌نویسی و اگر مرتبه‌ها به

اتمام رسید و کسری باقی ماند شکل نصف را به این نحو  $\left[ \begin{array}{c} ۰ \\ ۱ \\ ۲ \end{array} \right]$  بگذار در حالی که جدول‌ها

را به این شکل رسم می‌کنی و می‌توانی از سمت راست هم شروع کنی.

امروزه برای نشان دادن نصف از  $(\frac{0}{5})$  و برای تقسیم از این علامت  $(\div)$  و به جای  $\left[ \begin{array}{c} 0 \\ 1 \\ 2 \end{array} \right]$  از این

علامت  $\left[ \frac{1}{2} \right]$  استفاده می کنند به هر حال چنانکه در جدول مشاهده می شود زیر عدد

«۸» عدد «۴» و زیر عدد هفت باید  $\frac{3}{5}$  نوشته شود سه که عدد صحیح است را زیر

آن می نویسیم و «۵» را در ذهن می سپاریم تا به نصف عدد جلوی آن اضافه شود؛

بنابراین نصف «۳» می شود  $\frac{1}{5}$  که با پنج اضافه می شود بنابراین می شود  $\frac{6}{5}$ ، ۶ که

صحیح است زیر ۳ نوشته می شود نوبت به صفر می رسد چون صفر یعنی پوچ پس

نصف آن همان صفر است که ۵ به آن اضافه می شود؛ بنابراین زیر صفر عدد ۵ را

می نویسیم نصف ۳ هم  $\frac{1}{5}$  می شود لذا زیر ۳ که جلوی صفر است ۱ نوشته می شود

پنج را همان طور که گفتیم حفظ می کنیم تا به نصف عدد جلوی آن اضافه شود بنابراین

نصف ۱ می شود  $\frac{0}{5}$  که اگر با پنج جمع شود  $\frac{5}{5}$  می شود پنج که عدد صحیح است

زیر ۱ نوشته می شود. زیر ۳ هم ۶ نوشته می شود زیرا نصف ۳ می شود  $\frac{1}{5}$  که اگر

با پنج جمع شود می شود  $\frac{6}{5}$  بنابراین حاصل تقسیم  $\frac{1}{3}$   $4365156$  خواهد بود یا

$4365156/5$ .

اما اگر بخواهیم از سمت راست عمل تنصیف را انجام بدهیم به این مثال باید دقت

شود.

۴۳۷۶۸

نصف عدد ۸ که چهار است زیر هشت نوشته و نصف ۶ یعنی ۳ را زیرش می نویسیم

و عدد ۷ نصفش  $\frac{3}{5}$  است ۳ را زیر ۷ می نویسیم و ۵ را به ۳ که جلوی آن از سمت

راست می باشد می افزاییم که می شود ۸؛ بنابراین ۳ را محو و به جای آن ۸ را اثبات

می کنیم آنگاه نوبت به ۳ می رسد نصف آن  $\frac{1}{5}$  است یک را زیر ۳ می نویسیم آنگاه

پنج را به عدد جلوی آن یعنی ۳ اضافه و ۳ را محو و ۸ را اثبات می کنیم و آنگاه نوبت

به چهار می رسد که نصف آن ۲ می باشد و زیر ۴ نوشته می شود، بنابراین بعد از محو

و اثبات نصف ۴۳۷۶۸ می‌شود ۲۱۸۸۴ و اگر بخواهیم در جدول نشان بدهیم این گونه خواهد شد.

۴	۳	۷	۶	۸
۲	۱	۳	۳	۴
		۸	۸	

۲   ۱   ۸   ۸   ۴

مثال دیگر:

۱	۷	۶	۴	۳
	۳	۳	۲	۱
	۸	۸		

۸   ۸   ۲   ۱  $\frac{1}{2}$

در مثالی که نویسنده متن آورده از سمت چپ خواهیم داشت:

۸	۷	۳	۰	۳	۱	۳
۴	۳/۵	۱/۵	۰	۱/۵	۰/۵	۱/۵

۴   ۳   ۶   ۵   ۱   ۵   ۶/۵

چنان که مشاهده می‌شود نصف هر عددی را زیرش نوشتیم. «۰/۵» را «۵» فرض و به عدد جلویی که خارج قسمت است اضافه، لذا ۵ را به ۱/۵ علاوه کردیم ۶/۵ به دست آمد تا آخر.



**متن** والامتحان بتضعیف میزان النصف واخذ میزان المجتمع فان خالف میزان المُنَصَّف فالعمل خطأ

### ترجمه

امتحان آن بدین نحو است که میزان نصف را دو برابر کنی و میزان مجتمع را هم به دست آوری اگر این میزان با میزان عددی که نصف شده موافق باشد تقسیم درست خواهد بود والا خطا صورت گرفته است.

### شرح

فرض کنیم عدد ۷۹۵۴۱ را می‌خواهیم نصف کنیم به این عدد منصف گفته می‌شود، یعنی نصف شده؛ که نصف آن ۳۹۷۷۰٫۵ خواهد شد چنانچه میزان نصف را به دست آوریم یعنی آن را بر ۹ تقسیم کنیم ۴ باقی می‌ماند که دو برابر آن می‌شود ۸؛ میزان منصف هم اگر ۸ باشد؛ پس تقسیم به درستی صورت گرفته است به دو برابر میزان نصف، میزان مجتمع گفته می‌شود؛ لازم به ذکر است برای گرفتن میزان نصف، ۰/۵ را لحاظ نمی‌کنند فلذا در این مثال میزان ۳۹۷۷۰ معتبر است.

## فصل سوم: در تفريق

### الفصل الثالث: فى التفريق

**متن** تضعهما كما مرّ و تبدأ من اليمين فتنقص كل صورة من محاذيها و تَصْعُ الباقي تحت الخط العَرَضى فان لم يَبَقْ شىء فِصْفراً و ان تعذر النقصان منه اخذت اليه واحداً من عشراته و نقصت منه و رسمت الباقي فان حَلَّت عشراته اخذت واحداً من مائة و هو عشرة بالنسبة الى عشراته فَصَّع فيها منه تسعة واعمل بالواحد ما عرفت و تَمِّم العمل هكذا.

٩
٢٦٠٧٥٣
٢٠٨٧٢

٢٣٩٨٨١

شكل ٧

ولك الابداء من اليسار هكذا

٩	٢	٦	٣
٦	٢	٧	٤
٣	٠	٩	٩
٢	٩	٨	

شكل ٨

والامتحان بِنُقْصان ميزان المنقوص من ميزان المنقوص منه ان امكن والاّ زيّد عليه تسعة و نُقِصْ فالباقي ان خالف ميزان الباقي فالعمل خطأ.

## ترجمه

در تفریق: دو عددی را که می‌خواهی از هم کم کنی زیر هم، چنان که گذشت، قرار می‌دهی و از سمت راست شروع می‌کنی و هر عددی را از عدد مقابل آن کم می‌کنی باقی‌مانده را زیر خط افقی قرار می‌دهی اگر چیزی باقی نماند پس صفر را می‌نویسی و اگر کم کردن از آن امکان نداشت یک ده‌تایی از ده‌تایی‌های آن، اگر باشد می‌گیری و از آن کم می‌کنی و الا یک صدتایی از صدتایی‌های آن می‌گیری و از آن کم می‌کنی که به منزله ۱۰ از ۱۰ تایی است آنگاه عدد ۹ را زیر خط افقی قرار بده و با یک همان عمل را آن‌گونه دانستی انجام بده و عمل تفریق را به این نحو که دانستی تکمیل کن. (شکل ۷)

و می‌توانی عمل را از سمت چپ مثل این شکل (شکل ۸) انجام دهی؛

و امتحان تفریق: میزان عددی را که کم‌تر است اگر امکان داشته باشد از میزان عدد بیشتر (منقوص‌منه) کم می‌کنی و اگر امکان نداشته باشد عدد ۹ را به آن اضافه کن؛ سپس کم کن؛ چنانچه باقی‌مانده با میزان حاصل تفریق موافق بود تفریق به‌نحو صحیح صورت گرفته والا خطا است.

## شرح

در مثال (شکل ۷) می‌بینیم کم کردن ۲ از ۳ امکان‌پذیر است. پس عدد یک را زیر خط افقی مقابل آنها می‌نویسیم اما کم کردن عدد ۷ از ۵ امکان‌پذیر نیست. یک ده‌تایی به ۵ اضافه می‌کنیم می‌شود ۱۵ در همین حال از عدد ماقبل یکی کم می‌کنیم بنابراین بعد از کسر ۷ از ۱۵، عدد ۸ باقی می‌ماند زیر خط عرضی یا افقی می‌گذاریم آنگاه نوبت به کسر کردن ۸ از ۶ می‌رسد که باز امکان‌پذیر نیست. یک ده‌تایی به آن اضافه می‌کنیم می‌شود ۱۶ با کسر کردن ۸ از ۱۶ عدد ۸ باقی می‌ماند و به همین ترتیب عمل را به اتمام می‌رسانیم.

اما اگر عمل تفریق را از سمت چپ انجام دهیم احتیاج به محو و اثبات خواهیم داشت. اول در (شکل ۸) ۶ را از ۹ کسر می‌کنیم و در مقابل این دو زیر خط عرضی (= افقی) عدد ۳ را قرار می‌دهیم سپس ۲ را از ۲ کسر می‌کنیم می‌شود صفر، صفر را زیر خط در مقابل می‌نویسیم آنگاه نوبت به کسر ۷ از ۶ می‌رسد چون کسر امکان‌پذیر

نیست یک صدتایی که به منزله ده تایی است کم و به ۶ اضافه می کنیم می شود ۱۶؛ فلذا صفر ماقبل را محو و به جای آن ۹ را اثبات می کنیم و به همین قیاس. اما امتحان: میزان عدد کم تر «منقوص» در (شکل ۷) یعنی عدد ۲۰۸۷۲ عدد ۱ و میزان عدد بزرگتر (=منقوص منه) یعنی میزان ۲۶۰۷۵۳ عدد «۴» می شود که تفاوت این دو میزان ۳ خواهد بود و حال اگر دقت کنیم خواهیم دید میزان حاصل تفریق یعنی میزان ۲۳۹۸۸۱ عدد «۳» است پس نتیجه می گیریم که عمل تفریق به درستی انجام گرفته است.

و در مثال بعدی یعنی (شکل ۸) میزان منقوص منه (= عدد بزرگتر) ۲ و میزان عدد منقوص ۱ و حاصل تفاوت این دو میزان یک می باشد و میزان حاصل تفریق هم ۱ است؛ لذا نتیجه می گیریم عمل تفریق به درستی صورت گرفته. اما مثال برای موردی که کم کردن میزان منقوص از میزان منقوص منه امکان پذیر نیست؛ مثل این مثال:

$$\begin{array}{r} 74954 \\ - 5832 \\ \hline 69122 \end{array}$$

در این مثال میزان منقوص منه یعنی ۷۴۹۵۴ می شود؛ میزان منقوص یعنی ۵۸۳۲ می شود، نمی توان ۹ را از ۲ کسر کرد پس ۹ تا به آن اضافه می کنیم می شود ۱۱ حال میزان منقوص منه یعنی ۹ را از میزان جدید منقوص ۱۱ کسر می کنیم حاصل ۲ خواهد شد میزان حاصل تفریق یعنی ۶۹۱۲۲ را نیز به دست می آوریم می شود ۲ نتیجه این است که عمل تفریق صحیحاً صورت گرفته است.

## فصل چهارم: در ضرب الفصل الرابع: فی الضرب

**متن** و هو تحصیل عددٍ نسبة احد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى المضروب الاخر و من هنا يعلم ان الواحد لا تأثیر له فی الضرب و هو، ثلثة اقسام: مفرد فی مفرد اوفی مرکب؛ او مرکب فی مرکب والاول إمّا احادٌ فی احادٍ او فی غیرها او غیرها فی غیرها.

### ترجمه

و آن عبارت است از به دست آوردن عددی که نسبت یکی از آن دو عددی که در هم ضرب شده‌اند با این عدد مثل نسبت عدد یک است به مضروب دیگر و از این جا دانسته می‌شود که یک در ضرب تأثیری ندارد؛ ضرب بر ۳ قسم است: اول ضرب مفرد در مفرد دوم ضرب مفرد در مرکب سوم ضرب مرکب در مرکب؛ قسم اول یا ضرب آحاد در احاد؛ یا ضرب در غیر احاد است یا غیر احاد در غیر احاد است.

### شرح

ضرب در لغت به معانی متعددی از قبیل زدن، سفر، طبع و مثل و داخل کردن وارد شده است؛ به نظر می‌رسد مناسب‌ترین معنا در این جا، مثل و مانند است؛ زیرا اگر بخواهیم ۸ را در ۳ ضرب کنیم منظور این است که سه دسته هشت‌تایی مثل هم هستند؛ مصنف ضرب در ریاضی را، با توجه به هدف غائی تعریف کرده و فرموده است: هدف از ضرب تحویل عددی است که نسبت یکی از دو عدد ضرب شده در هم با عدد به دست آمده مثل نسبت ۱ به عدد دیگر ضرب شده باشد؛ مثلاً اگر بخواهیم ۹ در ۶ ضرب کنیم حاصل ضرب این دو عدد می‌شود ۵۴ حال نسبت به ۹ به ۵۴ مثل نسبت یک به ۶ می‌باشد همین‌طور نسبت به ۶ به ۵۴ مثل نسبت «۱» به ۹ می‌باشد؛  $\frac{۶}{۵۴} = \frac{۱}{۹}$  و  $\frac{۹}{۵۴} = \frac{۱}{۶}$  به عددی که در دیگری ضرب شده مضروب و به عدد دوم مضروب فیه گفته می‌شود به هر حال منظور از احاد همان ۲ تا ۹ می‌باشد که در این قسم به یک ضرب اکتفا می‌شود مثل این که بخواهیم ۴ را در ۶ ضرب کنیم که

حاصل ضرب می‌شود ۲۴ و شکل شماره ۹ بیانگر این نوع ضرب می‌باشد از آن‌جا که این شکل به شکل منبر است به آن شکل منبری و به ضرب، ضرب منبری می‌گویند که شبیه جدول ضرب امروزی است؛ اما منظور از ضرب احاد در مفرد مثل ضرب ۳ در ۴۰ می‌باشد زیرا ۴۰ نظیر ۴ است و مثل ضرب ۵ در ۶۰ می‌باشد زیرا ۶۰ نظیر ۶ است و به یک عمل ضرب اکتفا می‌شود آری چون مجموع ارقام مضروب و مضروب فیه سه رقمی است حاصل ضرب را ۱۰ برابر می‌کنیم تا آن هم سه رقمی شود یعنی «۱۲» بشود ۱۲۰ و «۳۰» بشود ۳۰۰؛ باقی مطالب بعداً خواهد آمد.

**متن** اما الاول فهذا الشكل متكفل به و اما الاخيران فَرَدَّ فِيهِمَا غير الاحاد الى سَمِيَّهَا منها؛ و اضرب الاحاد في الاحاد واحفظ الحاصل ثم اجمع مراتب المضروبين و ابسط المجتمع من جنس متلو المرتبة الاخيرة؛ ففي ضرب التلثين في الاربعين تبسط الاثنى عشر مئاة اذ المراتب اربع و الثالثة مرتبة المئات و في ضرب اربعين في خمس مائة تبسط العشرين؛ اذا المراتب خمس و اما الثاني و الثالث، فاذا حل المركب الى مفرداته رجع الى الاول فاضرب المفردات بعضها في بعض واجمع الحواصل.

### ترجمه

اما ضرب قسم اول: این شکل بیانگر آن است (شکل ۹) اما دو قسم اخیر از قسم اول، در این دو قسم غیر احاد را به نظیر خود از احاد بازگردان و احاد را در احاد ضرب کن و حاصل را به خاطر بسپار سپس مرتبه‌های دو عددی که در هم ضرب می‌شوند را جمع کن و حاصل ضرب را به جنس مرتبه بعدی رقم اخیر گسترش بده.

اما قسم دوم و قسم سوم: هنگامی که عدد مرکب به مفردهای خود منحل شود بازگشتش به قسم اول است؛ لذا مفردها را در هم ضرب کن آنگاه حاصل ضرب‌ها را با هم جمع کن.

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

شکل ۹

شرح

گفتیم قسم اول در ضرب عبارت است از ضرب مفرد در مفرد. که این قسم بر سه قسم است ضرب احاد در احاد یعنی ضرب عدد ۲ تا عدد ۹ در یکدیگر که شکل شماره ۹ که به شکل منبر است متکفل بیان آن است به این ضرب، ضرب منبری گفته می‌شود.

دوم: ضرب احاد در مفردها؛ منظور از مفرد در اینجا اعدادی هستند که نظیر آنها به ترتیب ۲ و ۳ و ۴ و... می‌باشد. در این صورت احاد در احاد ضرب می‌شود آنگاه حاصل ضرب به مرتبه مورد نظر گسترش داده می‌شود مثلاً در ضرب ۳ در ۹۰ عدد ۲۷ به مرتبه صدگان ترقی می‌شود یعنی بعد از ترقی عدد ۲۷۰ را خواهیم داشت و در ضرب ۳ در ۹۰۰ عدد به مرتبه هزارگان (=الوف) ترقی داده می‌شود که بعد از ترقی عدد ۲۷۰۰ را خواهیم داشت؛ شاید منظور مصنف از این که در مثال اول جمع مرتبه مضروب و مضروب فیه ۳ و در دومی ۴ است به ترتیب مرتبه مئات (صدگان) و مرتبه الوف (هزارگان) می‌باشد و به همین قیاس ولی شاید بهتر این بود که گفته می‌شد بعد از ضرب احاد در احاد مراتبی که در ضرب دخالت داده نشده اند عیناً جلوی حاصل ضرب گذاشته می‌شود؛ یعنی در مثال نخست صفر که یکان ۹۰ بود جلوی ۲۷ گذاشته می‌شد و در مثال دوم صفر که یکان و دهگان بود جلوی ۲۷ گذاشته می‌شد و در نتیجه، عدد ۲۷۰۰ را خواهیم داشت.