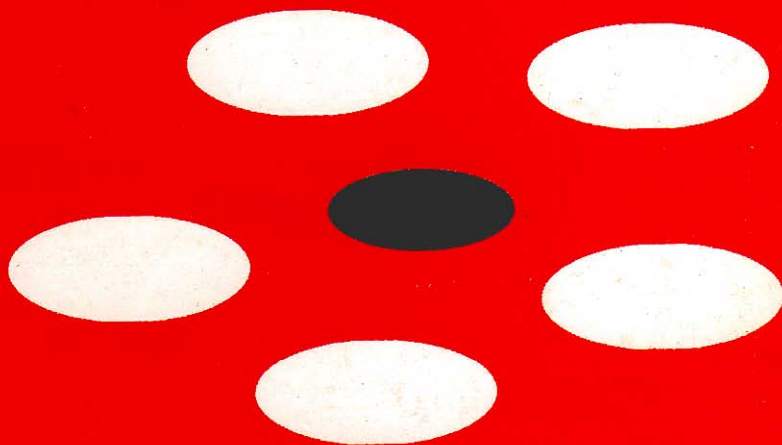


مجموعه مقالات دومین همایش

# تاریخ ریاضی

(دانشگاه هرمزگان)



ناشر برگزیده سال ۱۳۷۷

گردآوری و تدوین: دکتر احمد شرف‌الدین



دانشگاه هرمزگان

## نگاهی به تاریخ ریاضیات ارمنیان و زندگی و آثار

### آنانیاشیراکاتسی ریاضیدان سده هفتم میلادی

ادیک باغداساریان

سر دبیر مجله ماهنامه فرهنگی اجتماعی آپاگاه

#### ۱- نگاهی به تاریخ ریاضیات در میان ارمنیان

دژها، قصرها، وانک‌ها و کلیساها، پل‌ها و سیستم‌های آبیاری و عمارت‌هایی که در چند هزاره پیش در ارمنستان و دیگر نواحی ارمنی نشین ساخته شده و تاکنون باقی هستند گواه این امرند که ارمنیان دارای سطح بالایی از دانش ریاضی بوده‌اند. ارمنیان پیش از میلاد بویژه در زمان سلسله آراتیان (معروف به اورارتو) علائم و روش‌های محاسباتی خاصی داشتند. پس از اختراع حروف ارمنی توسط مسروب ماشتوتس در سال ۴۰۵ میلادی در مدارس ارمنی ریاضیات و علوم طبیعی نیز تدریس می‌شد و در دانشگاه‌های ارمنی سده‌های میانی این علوم در سطح مطلوبی تحقیق و تدریس می‌گردید. آنانیاشیراکاتسی (Anania Shirakatsi) (سده ۷م). هوانس سارکاواگ (Hovhannes Sarkavag) (سده ۱۲-۱۱)، گریگور ماگیستروس (Grigor Magistros) (سده ۱۱م) و دیگران ریاضیدانان نامداری بودند که فعالیت‌های چشمگیری در زمینه تدریس و ترقی ریاضیات انجام داده کتاب‌های درسی تدوین نموده و آثار ریاضی یونانی را ترجمه کردند. جداول ریاضی مندرج در کتاب درسی حساب تالیف آنانیاشیراکاتسی در نوع خود قدیمی‌ترین جداول ریاضی در جهان محسوب می‌شود. او برای اولین بار کتاب "اصول" (اساس هندسه مسطحه) اقلیدس (و ۳۰۶-ف. ۲۸۳ ق.م). ریاضیدان یونانی را به زبان ارمنی ترجمه نمود و به عنوان کتاب درسی در مدارس ارمنی مورد استفاده قرار داد. ریاضیدانان ارمنی چون لئون فیلسوف (سده ۹م)، نیکوگایوس آرتاوازد (Nikoqayos Artavazd) (سده ۱۴م) و دیگران تاثیر بسزایی در توسعه و ترقی علوم ریاضی در بیزانس داشتند.

از سده ۱۴م. که ارمنیان استقلال خود را از دست دادند و سرزمینشان همواره مورد تاخت و تاز اقوام گوناگون قرار گرفت، دیگر شرایط مناسبی وجود نداشت تا در کنار سایر علوم و فرهنگ و ادب، به توسعه علم ریاضی بپردازند. در این مدت مراکز علمی و دانشگاه‌های ارمنی ویران و تعطیل شدند. لیکن

ارمنیان توانستند تا حدی در دیگر جاهای جهان به ترقی فرهنگ معنوی و علوم همت گمارند. در این شرایط آنها موفق شدند چندین جلد کتاب ریاضی تدوین و ترجمه و بعداً به چاپ برسانند. نخستین کتاب ریاضی که به ارمنی چاپ شد تحت عنوان (فن محاسبه) (arhest hamarogutian) (۱۶۷۵) مارسل فرانسه) قرار داشت. در سده ۱۸ شش کتاب درسی ریاضی، در سده ۱۹، ۸۴ کتاب ریاضی به چاپ رسیدند و مولفین اکثر آنها ریاضیدانان ارمنی بودند. در سده‌های ۱۷ و ۱۸ آوتیک تیگراناکرتسی (Avetik Tigranakertsi) در ریاضیات، ستاره‌شناسی، تقویم و غیره فعالیت‌های چشمگیری داشت و آثار دستنویس او عمدتاً در کتابخانه نسخ خطی جامعه مختاریان شهر و نیز ایتالیا و کتابخانه نسخ خطی ایروان نگهداری می‌شوند. این آثار ارزش والایی دارند: کتاب "هندسه" (۱۷۹۴) و "مثلاث" (۱۸۱۰) اثر ساهاک پرونیان (Sahak Pronian) "متواضع‌ترین ریاضیات" اثر غوکاس ترتریانس و غیره.

رونق و ترقی ریاضیات در ارمنستان از سال ۱۹۲۰ به بعد مجدداً وارد مرحله نوین و جدی شد و عمده کارهای انجام شده مرهون تاسیس دانشگاه ایروان در همین سال بود. تدریس ریاضیات در این دانشگاه از همان روزهای اول تاسیس شروع شد (در دانشکده فنی و علوم طبیعی) سپس تربیت کادر ریاضی از سال ۱۹۲۴ در دانشکده فیزیک - ریاضیات صورت می‌گرفت که در سال ۱۹۵۹ به دانشکده‌های مکانیک - ریاضیات و فیزیک تقسیم شد در سال ۱۹۷۱ دانشکده ریاضیات کاربردی از آن منشعب گردید. تا سال ۱۹۳۸ یک کرسی عمومی برای ریاضیات وجود داشت لیکن بعداً کرسی‌های تخصصی تاسیس شد. در سال ۱۹۸۵ تعداد ۱۳ کرسی ریاضی فعالیت داشت. اولین استادان ریاضی این دانشگاه عبارت بودند از: آهاکوپیان، آتونیان، ه. ناواکاتیکیان، ب. باهاتریان، آ. ترمگردیچیان و سایرین. در ارمنستان تحقیق در زمینه ریاضیات از دهه ۱۹۳۰ آغاز شد (دانشگاه ایروان) و سپس بویژه در بخش ریاضیات آکادمی علوم که در سال ۱۹۴۴ تاسیس شد ادامه یافت و این بخش در سال ۱۹۵۵ تبدیل به انستیتوی ریاضی و مکانیک شد. در سال ۱۹۷۱ این انستیتو به دو انستیتوی جداگانه ریاضی و مکانیک تقسیم گردید. از سال ۱۹۸۰ در انستیتوی ریاضیات آکادمی علوم شورای علمی اعطاء درجه دکتری علمی در ریاضیات فعالیت می‌کند.

اولین مباحث مورد توجه ریاضیدانان در ارمنستان عبارتند از: نظریه تقریب در میدان مختلط، نظریه توابع (دانشمندانی چون آ. شاهینیان، م. جریاشیان، س. مرگیلیان و غیره)، نظریه‌های جدید در نظریه توابع متغیرهای حقیقی و مختلط. کنفرانس علمی بین المللی سال ۱۹۶۵ در زمینه نظریه توابع تحلیلی که در ایروان برگزار شد از طرف ریاضیدانان جهان بسیار با ارزش ارزیابی شد.

از سال ۱۹۶۵ مجله علمی "ریاضیات" (matematika) به عنوان مجله پژوهشی ریاضی آکادمی علوم ارمنستان (سر دبیر م. جریاشیان) منتشر می‌شود و ترجمه انگلیسی آن نیز در ایالات متحده آمریکا تحت عنوان:

انتشار می‌یابد.

از اواخر دهه ۱۹۴۰ تحقیقات منظمی در زمینه‌های نظریه تقریب، نظریه عمومی توابع، نظریه توابع متغیرهای حقیقی، آنالیز توابع، معادلات دیفرانسیل و انتگرال، نظریه احتمالات و آمار ریاضی، هندسه، توپولوژی، جبر و سیبرنتیک ریاضی، صورت می‌گیرد.

## ۲- آنانیاشیراکاتسی دانشمند بزرگ سده هفتم میلادی و اهمیت کتاب "حساب" او

### ۲-۱- درباره زندگی و روزگار آنانیاشیراکاتسی

در سده هفتم میلادی منطقه خاورمیانه دچار تحولات بزرگ تاریخی بود لیکن علی‌رغم لشکرکشی‌های بیزانس و تازیان حیات اقتصادی و علمی ارمنیان در سرزمین خود در رحال رونق و توسعه بود. ارمنستان فعالانه در دادوستد بین‌المللی شراکت می‌کرد و سازندگی شهری و بویژه کلیسایی دوران رشد و ترقی را طی می‌کرد. در سایه این تحولات شرایط مساعدی برای رونق و ترقی علوم طبیعی و فنی پدید آمد.

هیچ‌گونه انتقادی نمی‌توان بر آثار معماری پدید آمده در این دوران از جمله پرستشگاه‌ها و کلیساهای مرن (Mren)، تالین (Talin)، تالیش (Talish) و زوارتنوتس (Zvartnots) وارد کرد زیرا اینها و نظایرشان از نظر فنون مهندسی چه در طراحی و چه در اجرا جزو بهترین آثار معماری ارمنی با هویت شرقی و اصالت ارمنی محسوب می‌شوند.

احداث پرستشگاه زوارتنوتس تنها بر پایه محاسبات دقیق ریاضی و هندسی و براساس نقشه‌های تهیه شده می‌توانست عملی گردد. این معبد از نظر سبک و شیوه احداث در تاریخ معماری مکان منحصر بفردی به خود اختصاص داده است زیرا در سراسر سرزمین ارمن مشابه آن پدید نیامده است. پژوهشگران در سراسر شرق و غرب بررسی‌های گسترده‌ای انجام داده‌اند لیکن هیچ‌گونه همانندی بین ساختار این معبد و آثار معماری دیگر پیدا نکرده‌اند. این معبد احتمالاً بین سال‌های ۶۴۴ تا ۶۵۲ بنا شده است و مهندس معمار آن نرسس تایتسی (Nerses Tayetsi) و مدیر اجرایی آن هوهان (Hovhan) نامی بوده‌اند.<sup>(۱)</sup>

وجه تمایز معماری این معبد با آثار سایر سرزمین‌ها نه از قدرت بکار رفته در ساختمان اثر است (همانند اهرام مصر و سایر آثار که در آنها تکه سنگ‌هایی ۲۰ متر مکعبی در ارتفاع ۳۰-۴۰ متری نصب شده‌اند) و نه در ظرافت حکاکی روی سنگ بلکه موضوع بسیار عجیب و شگفت‌انگیز این است که معماری ارمنی توانسته است روی چهار ستون سنگی با قطر ۰/۸۲ متر که با دو ستون با قطر ۰/۶۰ متر

به صورت قوس به یکدیگر متصل شده‌اند، وزنی به سنگینی چند هزار تن آویزان کند و این امر توسط روشی غیر از انجام یک محاسبه دقیق ریاضی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

لازم به توضیح است که سرزمین ارمن به عنوان یک منطقه ترازیت نقش مهمی در تجارت بین المللی از جمله برای صدور ابریشم چین و کالاهای ارزشمند از چین، آسیای میانه و شمال هندوستان به غرب ایفا نموده است.

در این شرایط خود ارمنیان نمی‌توانستند در جریان این تجارت بی تفاوت باشند لذا خود نیز در این بازار جهانی وارد شده تولیدات و صنایع و محصولات خود را چون نمک، آهن، مس، میوه، ماهی، پنبه، رنگ، قالی و غیره را وارد تبادلات کالایی و تجارت بین المللی نمودند.

رونق اقتصادی باعث شد که علوم نیز به طور هماهنگ با رونق و توسعه روبرو شود. احداث بناها که برای آنها از پرگار، خط کش، وسایل مکانیکی استفاده می‌شد، تمایل مفرط در توانایی انجام محاسبات دقیق، بکارگیری اوزان و مقادیر دقیق، آگاهی درست محیطی و قوانین جاذبه باعث شدند علوم طبیعی بویژه علم حساب تا درجه عالی ترقی کند.

در سده هفتم یکی از چهره‌های سرشناس علمی ارمنی یعنی آنانیا شیراکاتسی ریاضیدان پا به عرصه دنیای علم گذاشت. او که تخلص "حسابگر" (به ارمنی Hamarogh) یا ریاضیدان داشت از متفکرین و شخصیت نامی علوم طبیعی است. درباره زندگی و فعالیت‌های آنانیا اطلاعات موثق در دست داریم زیرا "زندگینامه" وی به قلم او به ما رسیده است. برپایه اطلاعات این کتاب کوچک او در ربع اول سده هفتم در قریه آنی (Ani) واقع در منطقه تاریخی شیراک (Shirak) چشم به جهان گشوده است. تحصیلات اولیه را در مدرسه کلیسایی محل کسب کرده برای تعمق در علوم و تکمیل آن راهی ارمنستان غربی شده است که در آن زمان تحت سلطه بیزانس قرار داشت. او بویژه نسبت به ریاضیات عشق می‌ورزید و آن را مادر کلیه علوم می‌دانست. او چنین می‌نویسد: "با علاقه‌ای وافر نسبت به فن ریاضیات اندیشه کردم، زیرا بدون اعداد و ارقام چیزی پایه‌گذاری نمی‌شود لذا آن را مادر کلیه علوم می‌دانم"<sup>(۲)</sup> آنانیا به منظور کسب علوم و تحصیلات عالی راهی غرب شده بنا به توصیه آشنایان به جای قسطنطنیه راهی ترابوزان نزد تئو کیغوس دانشمند مشهور آن زمان می‌شود. مدرسه وی در آن روزگار از شهرت زیادی برخوردار بود و کتابخانه‌ای بزرگ شامل کتب فراوان از جمله کتب تاریخی، پزشکی، سالنامه‌ها، آثار مانده از دوران پاگانسیم (بت پرستی)، آثار مشهور و ناشناخته در هر زمینه‌ای در اختیار داشت.

استاد این جوان علاقمند را به گرمی قبول می‌کند. آنانیا درباره او چنین نوشته است: "او مرا چون فرزندش پذیرفت و با آنچنان توجه خاص تعلیم مرا آغاز نمود که حتی دوستان هم کلاسی که فرزندان

اشراف درباری بودند نسبت به من حسادت می‌ورزیدند.<sup>(۳)</sup> آنانیا مدت هشت سال نزد استاد تلمذ کرد و به طور اساسی در ریاضیات، کیهان‌شناسی و سایر علوم تسلط یافت و آنگاه به زادگاه خود بازگشت. او در آنجا مدرسه‌ای بنا می‌نهد و به کار تعلیم و تربیت شاگردان خود مشغول می‌شود و توام با کار آموزش به تفحص و تحقیق علمی همت می‌گمارد و آثاری را شامل علوم طبیعی، نجوم، ریاضیات، گاهشماری، جغرافیا، علم اوزان و مقادیر و غیره به رشته تحریر می‌کشد.

در مورد او این روایت نیز وجود داشته است که در اثر تعقیب و آزار و اذیت میهن خود را ترک گفته رهسپار و نیز شده به خدمت پادشاه آنجا در می‌آید و موفق به کشفیاتی چون کشف راز تهیه طلا از آب می‌شود. پادشاه و نیز برای مخفی نگاه داشتن این راز قصد جان شیراکاتسی را می‌کند ولی وی تقاضا می‌کند او را نکشند و قول می‌دهد این راز را به هیچ کس نگوید و تنها تمثال او را در یک سوی سکه طلا ضرب کنند. سکه‌ای نیز پیدا شده بود که یک روی آن تمثال پادشاه و یک روی آن تمثال شیراکاتسی ضرب شده است.

تاریخ وفات شیراکاتسی بدرستی معلوم نیست. در کتاب "تاریخ" که به قلم او تعلق دارد و به دست ما رسیده است در مورد یکی از لشکرکشی‌های خزرها به ارمنستان در سال ۶۸۵ سخن به میان آمده است. با توجه به این که او در این هنگام باید عمری را سپری کرده باشد، می‌توان حدس زد که او در سال‌های دهه هشتاد سده هفتم میلادی باید چشم از جهان فرو بسته باشد.

پژوهش‌های شیراکاتسی کلاً شامل فلسفه، ریاضیات، کیهان‌شناسی جغرافیا و تاریخ و سایر علوم بوده است و چنان که از آثار او برمی‌آید وی از دانشمندانی بود که نه تنها بر رونق و پیشرفت علوم در عصر خود که در دوران بعد نیز تاثیر ژرفی نهاده است. توجه او روی کشف روابط میان پدیده‌های طبیعی فوق العاده است. وی همانند فیلسوفان یونانی چهار عنصر اصلی را پایه و اساس طبیعت می‌داند.

شیراکاتسی در علوم سعی کرده است نظریه اختصاصی خود را داشته باشد در زمینه کیهان‌شناسی، پدیده‌های مربوط به خورشید، کره زمین، ماه، ستارگان و فضا پژوهش کرده است. او به کرویت زمین، بالاتر بودن سرعت نور نسبت به صدا معتقد بود. به عقیده او کهکشان راه شیری انبوه ستارگانی با درخشش ضعیف است و کره ماه از خود نوری ندارد و از جسم جامد می‌باشد و نور خود را از انعکاس نور خورشید پدید می‌آورد و لکه‌های ماه به خاطر ناهمواری سطح آن است. شیراکاتسی حالات مختلف ماه و خسوف و کسوف را بدرستی تفسیر می‌کند. جذر و مد دریا را در نتیجه قوه جاذبه ماه می‌داند. او جز طرفداران منظومه‌ای با مرکزیت کره زمین است (نظام نجومی او هلیوسنتریک یا خورشید مرکزی نیست بلکه ژئوسنتریک یا زمین مرکزی است) و بر همین اساس نیز فصول سال، شب و روز را تعریف می‌کند. برپایه چند مقایسه و قضاوت نتیجه می‌گرفت که خورشید هم از ماه و هم از زمین بزرگتر است و

در فاصله‌ای بسیار دور از زمین قرار دارد.

آناتیا شیراکاتسی برخی از کاربردهای ستاره‌شناسی را در آثار خود متذکر می‌شود (مانند تعیین جهت برای کشتیرانی و ساعات روز). جدولی نیز برای ۱۹ سال حالات و تغییرات ماه ارائه داد. چندین محاسبه تقویمی صورت داده تقویم ارمنی را با تقویم ملل دیگر مقایسه نمود. جدول تقویمی ۵۳۲ ساله تنظیم نموده اولین طرح تقویم "ثابت" ارمنی را ارائه کرد. او تقویم آندریاس بیزانسی تقویم شناس نامی را تعبیر کرده است. جالب است کتاب خود آندریاس به جا نمانده است و تفسیر شیراکاتسی تنها مدرک موجود درباره این اثر محسوب می‌شود.

مهم‌ترین آثار شیراکاتسی عبارتند از کتاب "حساب"، "گیتی نما"، "وقایع‌نامه"، (chronicle)، "نسخه گاه شمار"، "کیهان‌شناسی و تقویم"، "فرسخ نما" (به ارمنی Mghonachapk در واقع دنباله گیتی نما است)، "هندسه نجومی"، تالیفاتی در زمینه اوزان و مقادیر، سنگ‌های قیمتی، نظریه فصل‌ها و تاریخ عمومی و غیره.

اشتباه است اگر فکر کنیم در ایام قدیم شیراکاتسی تنها کسی است که در بین ارمنیان به بررسی علوم طبیعی اشتغال ورزیده است. از مقدمه جداول ریاضی او چنین مشهود است که شیراکاتسی از یک متن ریاضی مفصل که قبل از او نوشته شده استفاده نموده است. شیراکاتسی بسیاری از آثار دانشمندان پیش از خود را در اختیار داشته است.

آناتیا شیراکاتسی در زمان حیات نه تنها تقدیر و ستایش نشد بلکه توسط روحانیون مرتجع مسیحی زمان مورد تعقیب و آزار قرار گرفت. شیراکاتسی اولین دانشمند ارمن است که علوم طبیعی را از فلسفه و حکمت مجزا ساخت.

آثار آناتیا شیراکاتسی تأثیر عمیقی بر روی آراء و اندیشه‌ها و آثار مولفین بعدی در سده‌های میانه به ویژه در زمینه علوم طبیعی نهاد. بدون شک نمی‌توان راجع به کارهای علمی دانشمندان بعدی سخن گفت اما نام آناتیا شیراکاتسی را بارها و بارها متذکر نشد.

پیش از اینکه به بررسی محتویات کتاب "حساب" آناتیا شیراکاتسی بپردازیم، لازم است نگاهی نیز به آثار ریاضی قبل از سده هفتم میلادی بیفکنیم و با آنها آشنا شویم.

## ۲-۲- وضع علم "حساب" تا پیش از سده هفتم میلادی

برای آشنایی بهتر با کتاب "حساب" آناتیا شیراکاتسی لازم است ببینیم قبل از سده هفتم میلادی چه کتابهای درسی در این زمینه وجود داشته‌اند. نخست در مورد حساب یونانی سخن بگوییم. یونانیان منکر این امر نیستند که در این زمینه کلاً متکی بر خود بوده‌اند. در دوره‌های نخست آنها مطالب زیادی از مصریان و بابلیان فرا گرفته‌اند و این علم را همچون بقیه رشته‌های علوم به درجه‌ای متعال رسانده‌اند. یونانیان با توسعه ریاضیات آن را به سطح علمی بالایی رساندند. دانشمندانی چون اقلیدس، ارشمیدس، آپولونیوس (در سده‌های سوم و دوم پیش از میلاد) چهره‌های برجسته مکتب ریاضی

اسکندریه بودند. کتاب "اصول" اثر اقلیدس در زمینه هندسه شامل ۱۳ کتاب بود که در کتابهای ۷ و ۸ و ۹ اعداد مورد بررسی قرار می‌گیرند. علم حساب اریتمتیک در میان یونانیان به معنی علم اعداد بود و آنها در این علم به بررسی خصوصیات اعداد، طبقه بندی آنها به صورت فرد و زوج، ساده و مرکب و غیره می‌پرداخته‌اند. حساب در نزد یونانیان کلاً یک علم نظری بود. حساب کاربردی یک مقوله علمی کاملاً متفاوت محسوب می‌شد و به نام لوگستیک معروف بود. این گونه طبقه بندی حساب را افلاطون قبول داشت و این تقسیم بندی احتمالاً پیش از او صورت گرفته بود.

نخستین کتاب در حدود حساب در حدود سال ۱۰۰ میلادی توسط نیکوماخس (Nicomachus لاتین یا Nicomaque فرانسه) فیلسوف و ریاضیدان یونانی که در قرن اول میلادی می‌زیسته نوشته شده است. (از او دو کتاب باقی مانده است یکی "کتاب ارثماطیقی" یا "مقدمه‌ای بر علم حساب" و دیگری "کتاب نغم" در علم موسیقی).

کتاب حساب شیراکاتسی لازم است نگاهی سریع به کتاب حساب نیکوماخس نیز بیفکنیم. این اثر از دو کتاب تشکیل شده است در کتاب اول اعداد به صورت فرد و زوج یا ساده و مرکب تقسیم می‌شوند. اعداد زوج نیز بنوبه خود به چند گروه تقسیم می‌شوند و خصوصیات آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در کتاب دوم اعداد چند ضلعی (POLYGONAL NUMBERS) بتفصیل مورد بررسی قرار دادند. بر پایه نظر این ریاضیدان، اعداد خطی، همواره، سه ضلعی، چهار ضلعی و غیره هستند. مقایسه‌ها سه طبقه دارند: حسابی، هندسی و هارمونیک. این اثر حسابی قرن‌ها به عنوان یک منبع موثق مورد استفاده قرار داشت. این اثر در قرن نهم به زبان عربی ترجمه شده است.

پس از نیکوماخس در سده‌های سوم و چهارم میلادی، "دیوفانتس" ریاضیدان نامی مکتب دوم اسکندریه کتابی تحت عنوان "حساب" نوشت که عمدتاً ماهیت جبری داشت. در تاریخ علوم ریاضی بویژه "مجموعه ریاضیات" اثر پاپوس (سده چهارم) متشکل از ۸ کتاب و مشتمل بر کلیه دست آوردهای حساب و هندسه قابل ذکر است.

آثار تئون از میری و یامبلیخوس در زمینه حساب از منابع مهم در زمینه علم حساب محسوب می‌شوند.

تا آنجا که اطلاع داریم در سده هفتم میلادی (دوره‌ای که شیراکاتسی می‌زیست) در شرق مکتب ریاضی وجود نداشت.

سقوط و تقسیم امپراطوری روم ضربه مهلکی به مکتب دوم اسکندریه زد و باعث توقف حیات آن گردید و مرکز فعالیت علمی به آتن منتقل شد و مکتب آتن پدید آمد که تا صد سال دوام داشت (تا آخر سده ششم).

پس از اضمحلال مکتب آتن، در سده هفتم مکتب بیزانس تشکیل شد و تا سده ۱۵ م. یعنی تا زمان تصرف امپراطوری توسط ترکان دوام یافت.

هیچ یک از این مکتب‌ها ریاضیدان بسیار نامی به جهان علم معرفی نکرد. دانشمندان مکتب آتن به



بررسی و تفسیر آثار مولفین یونانی و علمای مکتب بیزانس خود را وقف مباحث الهیات و دستور زبان نموده بودند و تقریباً توجهی به علوم طبیعی نداشتند.  
بدین سان در سده هفتم میلادی مکتب ریاضی خاصی وجود نداشت به گونه‌ای که نام ریاضیدان خاصی به آنها منتسب بوده باشد.

### ۳-۲- محتویات کتاب "حساب" آنانیا شیراکاتسی

توسعه علوم طبیعی در ارمنستان (سده ۴م). تاثیر بسزایی روی آثار حسابی، کیهان‌شناسی، اوزان و مقادیر و تقویم‌شناسی گذاشت. کتاب درسی "حساب" اثر شیراکاتسی تاریخی بس آموزنده دارد. نخست اینکه، بخش مسائل آن اهمیت خاصی دارد و شامل ۲۴ مسئله و پاسخ آنها است (تحت عنوان haghags hartsman yev ludsmann). شش مسئله از این مسائل برای اولین بار در شماره‌هایی از فصل نامه "باز ماوپ" (چاپ ونیز، سال‌های ۱۸۵۵ - ۱۸۵۳) اما متن کامل در ماهنامه "سیون" چاپ اورشلیم (۱۸۸۵) به چاپ رسید. این مسائل در طول زمان بارها توسط پژوهشگران مختلف در نقاط مختلف جهان به زبان‌های مختلف به چاپ رسیده است که بررسی آن خارج از حوصله این مقوله می‌باشد.

متاسفانه متن کامل کتاب حساب آنانیا شیراکاتسی بدست ما نرسیده است. پژوهشگران معتقدند ۲۴ مسئله و پاسخ آنها تنها بخشی از کل مسائل است. این امر در اثر پیدا شدن بخش‌های دیگری از کتاب ثابت شده است. در زمینه شناخت آثار این متفکر سده هفتم ارمنی شناسانی چون گالوست ترمگردیچیان، گ. خالاتیان، آگادمیسین هوسپ اوربلی، پ. آترونی، پروفیسور آشوت آبراهامیان، گ. پتروسیان و دیگران کار کرده‌اند.

بخش‌هایی از کتاب حساب شیراکاتسی که به دست ما رسیده است عبارتست از: ۱- جداول جمع و تفریق ۲- جداول ضرب، ۳- "شش هزاره" (vetshazarayak) ۴- مسائل و پاسخ آنها ۵- مسائل تفریحی.

### جداول جمع

جداول جمع با مقدمه زیر شروع می‌شود:

#### "آغاز سخن آنانیا شیراکاتسی فصل نخست"

ای دوستانان حکمت و فراگیرندگان علوم در نزد من، قصد دارم فن حساب را که با زحمت پیشینیان پدید آمده به عنوان صدای زنده یک آموزگار نیکوکار برایتان تشریح کنم. از جداول من آموزش ببینند. گرچه من متن مفصل را مختصر کرده‌ام تا برایتان خسته کننده نباشد، اما تا حدی نیز نوشته‌های گذشتگان روشن‌تر و واضح‌تر نموده‌ام تا بتوانید به طور کامل بر آنها مسلط شوید. اکنون من از کوچکترین و ساده‌ترین آنها شروع می‌کنم و سطح علمی کودکان و ناآشنایان را در نظر می‌گیرم. آموزش ابتدایی حساب، فصل نخست که جمع ("پذیرش" endouneloutyoun) نام دارد."

پس از مقدمه، جداول جمع قید می‌شوند که برای نمونه تنها چهارگروه را به شرح زیر ارائه می‌کنیم.

ա ա ք	1+1=2	ն ն ս	1000+1000=2000
ա ք գ	1+2=3	ն ս լ	1000+2000=3000
ա գ դ	1+3=4	ն լ ա	1000+3000=4000
ա դ Է	1+4=5	ն ա ք	1000+4000=5000
ա Է գ	1+5=6	ն ք ց	1000+5000=6000
ա գ Է	1+6=7	ն ց լ	1000+6000=7000
ա Է ք	1+7=8	ն լ փ	1000+7000=8000
ա ք ք	1+8=9	ն փ ք	1000+8000=9000
ա ք ճ	1+9=10	ն ք ա	1000+9000=10000
բ բ գ	2+2=4	ս ս ա	2000+2000=4000
բ գ Է	2+3=5	ս լ ք	2000+3000=5000
բ գ ց	2+4=6	ս ա ց	2000+4000=6000
բ Է Է	2+5=7	ս ք լ	2000+5000=7000
բ ց ք	2+6=8	ս ց փ	2000+6000=8000
բ Է ք	2+7=9	ս լ ք	2000+7000=9000
բ ք ճ	2+8=10	ս փ ա	2000+8000=10000
բ ք ճա	2+9=11	ս ք ա	2000+9000=11000

در میان ارمنیان از قدیم الایام کاربرد حروف الفبای ارمنی با ارزش عددی در ریاضیات مرسوم بود. لذا چنانکه مشاهده می‌شود شیراکاتسی نیز از این روش استفاده می‌کند. برای اینکه جداول فوق مفهوم باشند الفبای ارمنی و معادل عددی هر یک از حروف ارائه می‌شود. (۴)

ա-1	Է-7	խ-40	ճ-100	չ-700	ա-4000
բ-2	ք-8	ծ-50	ճ-200	ս-800	ք-5000
գ-3	ք-9	կ-60	յ-300	ց-900	ց-6000
դ-4	ժ-10	հ-70	ն-400	ն-1000	լ-7000
ե-5	ի-20	ձ-80	շ-500	ս-2000	փ-8000
զ-6	լ-30	ղ-90	ն-600	լ-3000	ք-9000

برای نشان دادن اعداد بزرگتر روی حروف علامت ۸ قرار می‌گرفت و مقدار حرف را ده هزار برابر



## "قول آنانیا شیراکاتسی به شاگردانش، فصل دوم.

برای شما ای ژرف اندیشان علوم و فنون و دوستانان آموزش، موضوع را به شرح زیر گسترش می‌دهم. تمرین عالی‌تر، فصل دوم حساب که تفریق (bats - droutyoun) نام دارد.

بلافاصله بعد از مقدمه جداول تفریق ارائه می‌شوند که برای نمونه چهار جدول را ارائه می‌کنیم از آنها دو جدول با علامت قدیم و دو جدول با علائم قدیم نگارش یافته‌اند: (۵)

u d p	10-1=9	đ fi η	100-10=90
u p p̄	9-1=8	đ η á	90-10=80
u p̄ k	8-1=7	đ á fi	80-10=70
u k q	7-1=6	đ fi l̄	70-10=60
u q b	6-1=5	đ l̄ đ	60-10=50
u b η	5-1=4	đ đ ]v	50-10=40
u η q	4-1=3	đ ]v l̄	40-10=30
u q p	3-1=2	đ l̄ h̄	30-10=20
u p m	2-1=1	đ h̄ đ	20-10=10

fi n z	1000-100=900	n u' p	10000-1000=9000
fi z u]	900-100=800	n p ]h̄	9000-1000=8000
fi u] z	800-100=700	n ]h̄ u	8000-1000=7000
fi z n	700-100=600	n u g	7000-1000=6000
fi n z	600-100=500	n g p	6000-1000=5000
fi z fi	500-100=400	n p u	5000-1000=4000
fi fi j	400-100=300	n u ]l̄	4000-1000=3000
fi j u'	300-100=200	n ]l̄ u	3000-1000=2000
fi u' fi	200-100=100	n u n	2000-1000=1000

جدول‌های جمع شامل چهار گروه برای یکان‌ها، دهگان‌ها و صدگان‌ها است. جمع کل ترکیب‌ها در جداول جمع برابر ۱۸۰ است. تعداد جداول تفریق ۳۶ و هر یک شامل ۹ ترکیب و کلاً ۳۲۴ ترکیب است. جداول جمع و تفریق نشان می‌دهند که در زمان شیراکاتسی علامت جمع و تفریق به کار نمی‌رفت. این علائم (+ و -) از سده ۱۵ به کار گرفته شده است. علامت مساوی (=) از سده شانزدهم به کار رفته است.

۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰
۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰
۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰

یک صفحه از جداول تفریق آنانیا شیراکاتسی، نسخه ۱۷۷۰ ماتناداران

از نحوه تفریق مشخص می‌شود که اول مفروق منہ سپس مفروق قید می‌شده‌اند. بسیار جالب است که چند سده پیش از میلاد، بابلیان نیز به همین ترتیب تنها با علائم میخی تفریق را می‌نوشتند. تعداد اعداد به کار رفته در جداول جمع و تفریق به ۱۱۰۰۰ می‌رسد. جداول بسیار فکر شده و منظم تهیه شده‌اند. از مقدمه هر گروه جداول متوجه می‌شویم که این جداول برای چه گروهی تنظیم شده است. همچنین از همین مقدمه‌ها متوجه می‌گردیم چه اصطلاحات ریاضی به کار رفته است (مثلاً Endouneloutyoun به معنی پذیرش یعنی جمع و Bats-deroutyoun که مستنی کردن یا تفریق).

## ضرب

جدول‌های ضرب با پیشگفتار زیر شروع می‌شود:

### توصیه‌های آنانیا شیراکاتسی به شاگردانش. فصل سوم.

ای آنانکه در اعداد تعمق می‌کنید به طریقی که پیش راهتان قرار می‌دهم جسورانه حرکت کنید، همچون امواج آبی روشن و کوتاه در جلوی کشتی‌های سریع السیر که در برابر رویدادهای اطراف خود بی تفاوت هستند. فوائد توسط کار و کوشش خستگی‌ناپذیر بدست می‌آید.

تمرین سوم. فصل سوم حساب که ضرب نامیده می‌شود (بازماپاتیک bazmapatik).

پس از این مقدمه جدول ضرب ارائه می‌گردد که چند تا از آنها را به با علائم جدید و قدیم به عنوان

نمونه ارائه می‌کنیم:

1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
1000	1000	1000	1000	1000
2000	2000	2000	2000	2000
3000	3000	3000	3000	3000
4000	4000	4000	4000	4000
5000	5000	5000	5000	5000
6000	6000	6000	6000	6000
7000	7000	7000	7000	7000
8000	8000	8000	8000	8000
9000	9000	9000	9000	9000
10000	10000	10000	10000	10000

یک صفحه از جداول ضرب آنانیاشیراکانسی، نسخه شماره ۱۷۷۰ ماتناداران

u	u	u	$1 \times 1 = 1$	p u p	$9000 \times 1 = 9000$
u	p	p	$1 \times 2 = 2$	p p u' p	$9000 \times 2 = 10^4 + 8000$
u	q	q	$1 \times 3 = 3$	p q p' r	$9000 \times 3 = 2 \cdot 10^4 + 7000$
u	r	r	$1 \times 4 = 4$	p r q' g	$9000 \times 4 = 3 \cdot 10^4 + 6000$
u	b	b	$1 \times 5 = 5$	p b r' p	$9000 \times 5 = 4 \cdot 10^4 + 5000$
u	q	q	$1 \times 6 = 6$	p q b' u	$9000 \times 6 = 5 \cdot 10^4 + 4000$
u	k	k	$1 \times 7 = 7$	p k q' d	$9000 \times 7 = 6 \cdot 10^4 + 3000$
u	p	p	$1 \times 8 = 8$	p p k' u	$9000 \times 8 = 7 \cdot 10^4 + 2000$
u	p	p	$1 \times 9 = 9$	p p p' n	$9000 \times 9 = 8 \cdot 10^4 + 1000$
u n n	$1 \times 1000 = 1000$	p n z'	$9000 \times 1000 = 900 \cdot 10^4$		
u u u	$1 \times 2000 = 2000$	p u n' u'	$9000 \times 2000 = 1000 \cdot 10^4 + 800 \cdot 10^4$		
u q q	$1 \times 3000 = 3000$	p q u' p'	$9000 \times 3000 = 2000 \cdot 10^4 + 700 \cdot 10^4$		
u u u	$1 \times 4000 = 4000$	p u q' n'	$9000 \times 4000 = 3000 \cdot 10^4 + 600 \cdot 10^4$		
u p p	$1 \times 5000 = 5000$	p p u' z'	$9000 \times 5000 = 4000 \cdot 10^4 + 500 \cdot 10^4$		
u g g	$1 \times 6000 = 6000$	p g p' g'	$9000 \times 6000 = 5000 \cdot 10^4 + 400 \cdot 10^4$		
u r r	$1 \times 7000 = 7000$	p r g' j'	$9000 \times 7000 = 6000 \cdot 10^4 + 300 \cdot 10^4$		
u p p	$1 \times 8000 = 8000$	p p r' u'	$9000 \times 8000 = 7000 \cdot 10^4 + 200 \cdot 10^4$		
u p p	$1 \times 9000 = 9000$	p p p' u'	$9000 \times 9000 = 8000 \cdot 10^4 + 100 \cdot 10^4$		
u u' u'	$1 \times 10000 = 10000$	p u' p'	$9000 \times 10000 = 9000 \cdot 10^4$		

جداول ضرب از ۳۶ گروه و هر گروه از چهار جدول تشیکل می‌شود که در سه جدول ۹ حاصل ضرب و در یک جدول ۱۰ حاصل ضرب قید شده است. بنابراین در هر گروه ۳۷ حاصل ضرب (۳۷ = ۱۰ + ۳ × ۹) و در کل ۱۳۳۲ حاصل ضرب (۱۳۳۲ = ۳۷ × ۳۶) ارائه می‌شود.

بزرگترین حاصل ضرب در جداول ضرب آنانیاشیراکاتسی برابر  $10^4 \times 9000$  است. کاربرد اینگونه اعداد در تمرینات مدرسه، آنهم در کلاس‌های پایین، نشان می‌دهد که علم حساب در سده هفتم میلادی در ارمنستان در چه سطحی قرار داشت.

اگر امروزه هر شاگرد مدرسه با دانستن جدول ضرب می‌تواند اعداد چند رقمی را ضرب کند، لیکن وضعیت در ارمنستان کهن چنین نبوده است. ارمنیان در سده هفتم میلادی هنگام ضرب یک رقم را در ذهن نگه نمی‌داشتند و رقم دیگر را بنویسند بلکه یکباره حاصل ضرب را می‌نوشتند و عمل جمع را بعداً انجام می‌دادند و غیر از جدول ضرب (برای ۱ تا ۹) آنها باید حاصل ضرب‌های زیادی را چون  $100 = 10 \times 10$ ،  $1000 = 10 \times 100$  و غیره می‌دانستند. به همین دلیل بود که این جدول‌ها را شیراکاتسی برای شاگردان خود تهیه کرده بود. برای ضرب ۱۵۶۰ در ۱۵۶۰ به طریق زیر عمل می‌شد.

$$\begin{array}{r}
 1560 \\
 \times 1560 \\
 \hline
 60000 \\
 300000 \\
 336000 \\
 \hline
 2433600 \text{ جمع کل}
 \end{array}$$

از جداول فوق چنین برمی‌آید که ۱۰۰۰ را جداگانه با ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۶۰ و ۵۰۰ را نیز با ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۶۰ و ۶۰ را نیز با ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۶۰ ضرب می‌کردند و سپس این حاصل ضرب‌ها را با هم جمع می‌کردند.

### شش هزاره (Vetshazaryak) یا جدول مقادیر معکوس یا متقابل

"شش هزاره" شیراکاتسی با نمایش جدید و قدیم به صورت زیر است:

جداول مقادیر معکوس به عنوان جدول کمکی برای عمل تقسیم به کار می‌رفتند. براساس نسخه خطی شماره ۱۹۷۳ در ماتن‌داران می‌توان نتیجه گرفت که شیراکاتسی یا شاگردانش همانند جدول "شش هزاره" اما با کمی تغییرات جداول تقسیم برای پنج هزار، چهار هزار، سه هزار و غیره تهیه کرده‌اند. برای نمونه دو جدول ذکر می‌شود.

w	p	p	l	5000	5000	w	w	w	1	4000	4000
f		u <sub>2</sub>	2		2500	f		u	2		2000
q		n <sub>1</sub> l <sub>1</sub> q	3		1666	q		n <sub>1</sub> l <sub>1</sub> q	3		1333
q		n <sub>1</sub> f <sub>1</sub> δ	4		1250	q		n	4		1000
b		n	5		1000	b		z <sub>1</sub> h <sub>1</sub> u	5		740
q		u <sub>1</sub> h <sub>1</sub> u	6		840	q		n <sub>1</sub> f <sub>1</sub>	6		670
k		z <sub>1</sub> h <sub>1</sub> k	7		717	k		z <sub>1</sub> h <sub>1</sub>	7		570
l		n <sub>1</sub> h <sub>1</sub> k	8		627	l		z	8		500
p		z <sub>1</sub> δ	9		580	p		f <sub>1</sub> h <sub>1</sub> u	9		440
δ		z	10		500	δ		f <sub>1</sub>	10		400
h		f <sub>1</sub> δ	20		250	δu		—	11		—
						δf		j <sub>1</sub> h <sub>1</sub>	12		305
						h		f	20		200

همانگونه که از جدول‌های ارائه شده دیده می‌شود، جداول مقادیر معکوس در طول زمان متحول شده به جداول تقسیم تبدیل شده‌اند. در "شش هزاره" شیراکاتسی اگر جای ضریب و حاصل ضرب را عوض کنیم جدول تقسیم بدست می‌آید.

پیش از جداول "شش هزاره" دو جدول قرار دارد که عناوین "دارک" "dark" و "کوچاتک" "dotchatk" دارند. "دارک" به معنی "زوج" و "کوچاتک" به معنی "فرد" است. این جدول با نمایش قدیم و فعلی به صورت زیر می‌باشند:

f	q	q	l
2	4	6	8
h	h	h	δ
20=2·10	40=4·10	60=6·10	80=8·10
f	f	n	u <sub>1</sub>
200=2·10 <sup>2</sup>	400=4·10 <sup>2</sup>	600=6·10 <sup>2</sup>	800=8·10 <sup>2</sup>
.....	.....	.....	.....



<b>dfinn</b>		<b>ginn</b>				
$200 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000 = 2 \cdot 10^{10}$		$400 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000 = 4 \cdot 10^{11}$				
<b>nfinn</b>		<b>uyfinn</b>				
$600 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000 = 6 \cdot 10^{10}$		$800 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000 = 8 \cdot 10^{10}$				
<b>w</b>	<b>q</b>	<b>b</b>	<b>k</b>	<b>p</b>		
1	3	5	7	9		
<b>d</b>	<b>l</b>	<b>o</b>	<b>n</b>	<b>η</b>		
$10 = 1 \cdot 10$	$30 = 3 \cdot 10$	$5 \cdot 10$	$7 \cdot 10$	$9 \cdot 10$		
<b>h</b>	<b>j</b>	<b>z</b>	<b>z</b>	<b>z</b>		
$100 = 1 \cdot 10^2$	$300 = 3 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10$	$7 \cdot 10$	$9 \cdot 10$		
.....						
<b>hinn</b>			<b>jinn</b>			
$1 \cdot 10^{10} = 100 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000$			$3 \cdot 10^{10} = 300 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000$			
<b>zinn</b>			<b>zinn</b>			
$5 \cdot 10^{10} = 500 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000$			$7 \cdot 10^{10} = 700 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000$			
<b>zinn</b>						
$9 \cdot 10^{10} = 900 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1000$						

همان گونه که در جداول دیده می‌شود توسط ارقام زوج ۲، ۴، ۶ و ۸ و اعداد فرد ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ سطورهایی تشکیل می‌شوند که به صورت افقی تصاعد حسابی و به صورت عمودی تصاعد هندسی به دست می‌آید.

### پرسش‌ها

بخشی از کتاب حساب شیراکاتسی که تحت عنوان "پرسش‌ها و پاسخ‌ها" (یا "مسائل و حل آنها") قرار داده شامل ۲۴ مسئله حساب است. جواب این مسائل بدون بیان نحوه حل ارائه شده است. مسائل ارائه شده توسط شیراکاتسی با نحوه نگارش امروزی به صورت تساوی‌های زیر قابل نمایش هستند.

1.  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{11}x + 280 = x:$

2.  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + 24 = x:$

3.  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + 421 = x:$

4.  $\frac{1}{5}x + \frac{1}{10}x + 240 + 2000 = x:$

5.  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x + 150 = x:$

$$6. \frac{1}{5}x + \frac{1}{15}x + 110 = x:$$

$$7. \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{7}x + 45 = x:$$

$$8. (x + 15) 50 = 80x:$$

$$9. \frac{1}{4}x + \frac{1}{10}x + \frac{1}{20}x + \frac{1}{90}x + 210 = x:$$

$$10. \frac{1}{4}x + \frac{1}{6}x + 140 = x:$$

$$11. x \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \right] \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \right] \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \right] = 11:$$

$$12. \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{6}x + \frac{1}{7}x + \frac{1}{28}x + 3 = x:$$

$$13. x \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \right] \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \right] \left[ 1 - \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \right] = 5:$$

$$14. \frac{1}{3}x + \frac{1}{6}x + \frac{1}{14}x + 54 = x:$$

$$15. \frac{1}{4}x + \frac{1}{7}x + \frac{1}{11}x + 318 = x:$$

$$16. (x + 39) 140 = 218x:$$

$$17. x \left( 1 - \frac{1}{2} \right) \left( 1 - \frac{1}{5} \right) \left( 1 - \frac{1}{8} \right) \left( 1 - \frac{1}{7} \right) = 7200:$$

$$18. \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + \frac{1}{6}x + 210 = x:$$

$$19. 2[2(2x - 25) - 25] - 25 = 0:$$

$$20. \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{12}x + 360 = x:$$

$$21. x \left( 1 - \frac{1}{2} \right) \left( 1 - \frac{1}{7} \right) \left( 1 - \frac{1}{8} \right) \left( 1 - \frac{1}{14} \right) \left( 1 - \frac{1}{13} \right) \left( 1 - \frac{1}{9} \right) :$$

$$\left( 1 - \frac{1}{16} \right) \left( 1 - \frac{1}{20} \right) = 570:$$

$$22. a_n = \left[ 100 : \frac{(1+10)}{2} 10 \right] n, n = 1, 2, \dots, 10:$$

$$23. 80x = 200.414720 = 82944000:$$

$$24. x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 1:$$

براساس این تساوی‌ها می‌توان ۲۴ مسئله شیراکاتسی را به گروه‌های زیر تقسیم نمود:

گروه ۱: مسائل شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۸ و ۲۰ به صورت زیر هستند.

$$\left(\frac{1}{a}\right)x + \left(\frac{1}{b}\right)x + \left(\frac{1}{c}\right)x + \dots + \left(\frac{1}{k}\right)x + m + n = x$$

گروه ۲: مسائل شماره ۸ و ۱۶ به صورت  $cx = b(x+a)$  هستند.

گروه ۳: مسائل ۱۱، ۱۳، ۱۷، ۲۱ به صورت زیر هستند

$$x[(1 - (1/a + 1/b))][1 - (1/a + 1/b)] \dots [1 - (1/a + 1/b)] = A$$

یا

$$x(1 - 1/a)(1 - 1/b)(1 - 1/c) \dots (1 - 1/n) = B$$

گروه ۴: مسئله ۱۹ به صورت  $2[2(2x - a) - a] - a = 0$

$$a_k = [100 : (1 + 10)/2]k \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

گروه ۵: مسئله ۲۲ به صورت

$$ax = b.c$$

گروه ۶: مسئله شماره ۲۳ به صورت

$$x + x/a + x/b + x/c = 1$$

گروه ۷: مسئله شماره ۲۴ به صورت

شبهات اکثر این تساوی‌ها و اینکه صورت کسرها فقط ۱ است، ما را وامی‌دارد که فکر کنیم این ۲۴

مسئله تنها بخشی از کل مسائل شیراکاتسی است.

شیراکاتسی مسائل خود را توأم با میهن پرستی برشته تحریر کشیده است. برای نمونه مسئله‌های

شماره ۱ و ۸ را به صورت متن ترجمه شده از نگارش قدیمی ارمنی در زیر ارائه می‌کنیم.

مسئله شماره ۱: "من از پدرم شنیدم که هنگام جنگ ارمنیان با دشمن "زوراک کامساراکان" دلاوری‌ها

می‌کرد، مثلاً در طول یک ماه سه بار بر سپاه دشمن حمله کرد. بار اول نیمی از سپاه دشمن را کشت، بار

دوم یک چهارم و بار سوم یک یازدهم سپاه دشمن را از میان برد بقیه که هنگام عفت نشینی وارد نخجوان

شدند ۲۸۰ نفر بودند. اکنون با علم به تعداد افراد باقیمانده باید بتوانیم تعداد سپاه دشمن را قبل از کشته

شدن محاسبه کنیم."

مسئله شماره ۸: "هنگام قیام ارمنیان در برابر دشمنان وقتی که زوراک کامساراکان سورن مرزبان را به

قتل رساند، یکی از اشراف ارمنی به عنوان سفیر نزد پادشاه دشمن فرستاده می‌شود تا این خبر را به او

اطلاع دهد. سفیر روزی ۵۰ فرسخ راه پیمود. ۱۵ روز بعد که کامساراکان از عزیمت سفیر اطلاع یافت

افرادی را جهت دستگیری او گسیل داشت که روزی ۸۰ فرسخ راه می‌رفتند. محاسبه کنید که آنها چند

روز بعد به سفیر می‌رسیدند."

مسائل حساب شیراکاتسی را حتی امروز نیز می‌توان برای حل به شاگردان مدارس داد. شیراکاتسی با علائم خاصی توانسته است کسرهای را نشان دهد برای این کار روی حرف مربوط به یک عدد علامت خاص قرار می‌گرفت و در نتیجه یک تقسیم بر آن عدم نمایش می‌یافت برای اینکه صورت کسر عددی بزرگتر از ۱ باشد مجموع چند کسر با صورت ۱ ارائه می‌شد.

#### ۴- روش‌های حل مسائل حساب توسط آنانیا شیراکاتسی

به نظر می‌رسد که شیراکاتسی برای حل مسائل از "روش فرضی" استفاده می‌کرد مثلاً برای حل مسئله شماره ۱ فرض کنیم که تعداد سربازان دشمن ۴۴ نفر بود. ما به این علت ۴۴ را انتخاب می‌کنیم که به عنوان کوچک‌ترین عدد بر ۲، ۴ و ۱۱ قابل قسمت است. حال اگر بر ۲، ۴ و ۱۱ تقسیم کنیم تعداد کشته شدگان در بارهای اول، دوم و سوم بدست می‌آید:

$44 : 2 = 22$	بار اول
$44 : 4 = 11$	بار دوم
$44 : 11 = 4$	بار سوم

---

$37$ نفر	جمع
----------	-----

بنابراین باید تعداد کشته شدگان دشمن ۳۷ نفر باشد و تعداد سربازان زنده مانده باید برابر با  $37 = 7$  - ۴۴ نفر باشد که بوضوح مشخص است که اشتباه می‌باشد زیرا در صورت مسئله آمده که ۲۸۰ نفر زنده مانده‌اند، برای بدست آوردن تعداد دقیق سربازان دشمن ۲۸۰ را بر ۷ تقسیم می‌کنیم و نتیجه را در ۴۴ ضرب می‌کنیم.

$$280 : 7 = 40$$

$$44 \times 40 = 1760$$

پس تعداد کل سربازان دشمن ۱۷۶۰ نفر بوده است.

با همین روش می‌توان مسائل شماره ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۸ و ۲۰ را نیز حل کرد.

برخی دیگر از مسائل شیراکاتسی توسط روش‌های دیگر قابل حل است چون روش معکوس (inversion) یا روش "اعداد قرمز" که مصریان نیز بکار می‌بردند.

جالب توجه است که بسیاری از انواع مسائل موجود در حساب در مجموعه مسائل آنانیا شیراکاتسی وجود دارد.

## ۵- مسائل ریاضی برای تفریح

در بخشی از کتاب حساب شیراکاتسی که هشت مسئله درج شده این عنوان به کار رفته است: "مسائل تفریحی نیز برایتان بنویسم تا هنگام خوردن غذا و نوشیدن نوشیدنی خوشی و شوخی کنید و بخندید". از شیراکاتسی مسائل تفریحی شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸ و ۹ باقیمانده است. کمبود مسئله تفریحی شماره ۷ نشان می‌دهد که کتاب حساب شیراکاتسی به طور کامل بدست ما نرسیده است. برای نمونه دو مسئله تفریحی را در اینجا ارائه می‌کنیم.

"مسئله تفریحی شماره ۲: به آن دوست بگو که یک بار در جشن ما یک جهانگرد پارسی گروهی از جهانگردان یونانی را دید و آنان را صدا زد: "اگر شما را به من می‌دادند، دوباره به اندازه شما می‌دادند، باز هم به اندازه نیمی از شما و به اندازه یک چهارم شما، من هم با شما صد نفر می‌شدم" خوب حالا بگو چند جهانگرد یونانی بودند. اگر دوست آدم دانایی باشد بی درنگ خواهد گفت که شمار یونانیان ۳۶ بود و اگر او نادان باشد و جستجوهای وی و ندانستن این مطلب جزئی باعث خنده و شادی تو می‌شود."

"مسئله تفریحی شماره ۵: "به دوست بگو که اگر یک نفر صد سال مرغدار من بوده و روزی صد تخم مرغ خورده باشد. حال بگو که جمعاً چند تخم مرغ خورده است؟ اگر دوست حساب بلد باشد بی درنگ پی خواهد برد ۳۶۵۰۰۰۰ خورده است (سیصد و شصت و پنج بیور). و اگر نادان باشد جستجوهای او باعث خنده تو خواهد شد."

اینگونه مسائل در میان ملل دیگر نیز وجود دارد. اینگونه شوخی‌ها در کنار تفریح باعث ترقی و گسترش دانش ریاضی افراد می‌شود. با مسائلی چون مسئله دوم فوق‌الذکر بزرگترها استعداد ریاضی بچه‌ها را می‌سنجیدند.

جداول حسابی که بدست ما رسیده‌اند و در آنها بزرگ‌ترین حاصل ضرب  $10^7 \times 9$  است، تصاعدهای حسابی و هندسی که در آنها  $10^{10} \times 9$  عدد به کار رفته است، کتاب‌های مجموعه مسائل، توام با آثار عظیم معماری و مهندسی، کلاً گواه این امر هستند که فنون محاسباتی در میان ارمنیان باستان در سطح بسیار بالایی قرار داشت.

کتاب درسی حساب آناتیا شیراکاتسی در اختلاف با اثر نیکوماخوس، شامل مطالبی غنی در زمینه فنون محاسباتی است و کهنه‌ترین کتاب درسی است که به دست ما رسیده و در شرایط فقدان شدید آثار مشابه، دارای اهمیت زیادی برای تاریخ ریاضیات بویژه علم حساب است.

## فهرست آثار ریاضی ارمنی تا سده ۱۸م.

۱- کتاب "مرزهای حکمت" نوشته داویت آنهاغت فیلسوف سده چهارم میلادی. در این کتاب به تاریخ ریاضی اشاره شده است.

- ۲- کتاب درسی "حساب" آنانیا شیراکاتسی - سده هفتم.
- ۳- ترجمه ارمنی "اصول" ("هندسه") اقلیدس ترجمه گریگور ماگیستروس دانشمند سده دهم میلادی.
- ۴- "اعداد چند ضلعی" اثر هوانس سارکاواگ ریاضیدان سده ۱۱ و اوایل سده ۱۲ م، نسخ خطی در ماتناداران.
- ۵- "مقاله‌های ریاضی" نیکوگایوس آرتاوازد، ریاضیدان سده ۱۴ م.
- ۶- کتاب درسی "حساب" مولف گمنام. احتمالاً مربوط به سده ۱۵ یا ۱۶ م.
- ۷- مجموعه مسائل، هشر خان ۱۷۴۴. دستنویس.
- ۸- فن محاسبه، ۱۷۵۳، دستنویس شامل ۲۳ برگ حاوی ۲۰ مسئله حساب.
- ۹- "اعداد روسی" اواخر سده ۱۸ م.
- ۱۰- "شمارش روسی" سال ۱۸۰۷ م.
- ۱۱- "کتاب دفتر" آوتیک تیگراناکرتسی.
- ۱۲- "فن محاسبه" چاپ مارسل ۱۶۷۵، مولف ناشناس. اولین کتاب چاپی ریاضی ارمنی.
- ۱۳- دومین کتاب ریاضی چاپی. نسخه شماره ۱۳، ماتناداران شامل ۱۲۰ صفحه که ۱۰۹ صفحه آن جداول حساب است. مربوط به سده ۱۷ م.
- ۱۴- "تازه‌های علم حساب" چاپ ونیز ۱۷۱۱.
- ۱۵- "حساب" نوشته سوکیاس وارتاپت آقامالیان چاپ ونیز ۱۷۸۱ م.
- ۱۶- "کاربرد فن محاسبات" تالیف میناس وارتاپت چاپ ترست، ۱۷۸۷ م.
- ۱۷- "خلاصه حساب به زبان آشخارابار" نوشته، خاچاتور وارتاپت سورملیان، چاپ ونیز ۱۷۸۸.
- ۱۸- "هندسه" تالیف ساهاک پرونیان چاپ ونیز ۱۷۹۴.
- ۱۹- "مثلثات" تالیف ساهاک پرونیان چاپ ونیز ۱۸۱۰ (پس از وفات ریاضیدان).