

نشریه ریاضی کوشیار

دوفصلنامه - سال چهارم - شماره ۴
انتشار: آبان ۱۳۹۴



کوشیار (خیام سابق)، اولین نشریه دانشجویی ریاضی دانشگاه گیلان است. هدف اصلی کوشیار، انتشار مطالب مفید در علوم ریاضی است که آن‌ها را در قالب مقاله، خبر، مصاحبه، ویژه‌نامه و آموزش ارائه می‌کند. نشریه ریاضی کوشیار می‌کوشد از این طریق روح تحقیق و جستجو را در دانشجویان ریاضی ایجاد کند و آن‌ها را به سوی دانش‌افزایی بیشتر در این علم و انجام فعالیت‌های علمی سوق دهد. از این رو تمام کسانی که به ریاضیات علاقه‌مندند، مخاطب ما محسوب می‌شوند و کوشیار نیز می‌کوشد این اشتیاق را با انتشار مطالبی مفید و جذاب پاسخ دهد.

- **صاحب امتیاز:** انجمن علمی ریاضی
- **مدیر مسئول:** دکتر مرضیه شمس یوسفی
- **سر دبیر:** سید کریم محمدی
.....
- **هیئت تحریریه:** دکتر محمد باقری، دانشگاه تهران
دکتر مرضیه شمس یوسفی، دانشگاه گیلان
دکتر سمیه جنگجوی شالدهی، دانشگاه الزهرا
سید سجاد پورمرتضوی، دانشگاه گیلان
سید کریم محمدی، دانشگاه گیلان
.....
- **حروف چینی:** XǝPersian
- **صفحه‌آرا:** سید کریم محمدی
.....
- **نشانی:** رشت، دانشکده علوم ریاضی، انجمن علمی ریاضی
- **رایانامه:** kushyar@guilanms.ir

Kushyar

Kushyar Mathematical Magazine for students, Vol. 4, November 2015.

Kushyar is an Iranian Persian-language mathematical magazine which covers mathematical subjects with a popular attitude. Kushyar mathematical magazine tries to make motivations and interest in mathematics for students.

Owner: The Mathematical Scientific Society of University of Guilan

Editor-in-Chief: Karim Mohammadi

Email: kushyar@guilanms.ir

Address: Faculty of mathematical sciences, University of Guilan, P.O.Box 41335-19141, Rasht, Iran.

شرایط ارسال مقاله

- صرفاً مقالاتی برای انتشار پذیرفته می‌شود که به صورت تألیفی یا ترجمه بود و پیش از این در هیچ یک از نشریات داخلی یا سایت‌های اینترنتی فارسی زبان منتشر نشده باشند.
- منابع مقاله را به طور کامل ذکر نمایید. همراه مقاله ترجمه شده، منبع اصلی مقاله را نیز ارسال کنید و اگر منبع ترجمه اینترنت بوده، نشانی کامل سایت را عنوان کنید. همچنین در صورتی که مقاله شما عکس و نمودار دارد، نسخه با کیفیتی از آن‌ها را ارسال کنید.
- مقاله ارسالی می‌تواند در قالب X_YPersian یا قالب Word با فرمول‌نویسی MathType باشد.
- نشانی کامل و اطاعات تماس شامل شماره تماس، پست الکترونیک، میزان تحصیلات و رشته تحصیلی و دانشگاه محل تحصیل را ذکر نمایید.

فهرست مقالات

- ۱ مطالعات غربی درباره کارهای کوشیار گیلانی
- ۲۰ ذهن زیبا: نگاهی به زندگی جان نش
- ۳۴ ماکسیمیم و مینیمیم بدون مشتق‌گیری
- ۴۵ توصیف توابع توانی با دوران ابرحجمی
- ۵۰ آشنایی با مجموعه کانتور و بعد هاسدورف
- ۶۲ نتایجی در جبر بول

سرآغاز

خداوند بزرگ را شاکریم که به همت دانشجویان مستعد و پرتلاش انجمن علمی ریاضی، نشریه ریاضی کوشیار شاهد چاپ چهارمین شماره خود است. این در حالی است که این نشریه در طول سال گذشته موفقیت‌های چشم‌گیری در جشنواره‌های مختلف کسب نموده است که امید به تداوم آن داریم.

در این نشریه به کمک همکاران و اعضای محترم هیئت تحریریه سعی شده است تا مقالات جذاب و نویی در عرصه تاریخ ریاضیات و شاخه‌های دیگر این علم برای عرضه به ریاضی‌دوستان تدوین گردد. مزین بودن نام این نشریه به نام بزرگ اخترشناس گیلانی قرن چهارم ما را بر این داشته است تا در هر شماره مطلبی تازه در ارتباط با وی در این نشریه به چاپ برسد. حضور تاریخ‌نگار و کوشیارشناس برجسته گیلانی در هیئت تحریریه نشریه کوشیار مایه مباهات و موجب قوت مقالات این‌چنینی است. از همین مکان از همه دانشجویان علاقه‌مند و مستعد و اساتید گران‌قدر علوم ریاضی برای ارسال مقاله‌های مروری و ترویجی خود به نشریه کوشیار دعوت می‌کنم. امید است با همکاری همه علم‌دوستان، نشریه کوشیار گام‌های بلندتری در مسیر اعتلای دانش عمومی بردارد.

مرضیه شمس یوسفی
مدیرمسئول نشریه

مطالعات غربی درباره کارهای کوشیار گیلانی*

یان پ. هوندایک، دانشگاه اوترخت (هلند)

ترجمه: محمد باقری[†]، مرضیه شمس یوسفی[‡]

۱ مقدمه

بین قرن دهم تا سیزدهم میلادی (چهارم تا هفتم هجری)، بخش قابل توجهی از دانش در ریاضی و نجوم از جهان اسلام به اروپای مسیحی منتقل شد. این انتقال به طور عمده در بخش غربی جهان اسلام، یعنی اندلس (جنوب اسپانیا امروزی) و سیسیل رخ داد. آثاری که پخش شد را می توان در سه بخش دسته بندی کرد؛ ترجمه عربی متون یونانی باستان؛ آثار نویسندگان متعلق به سنت غرب جهان اسلام و نیز کارهایی که در شرق جهان اسلام نوشته شده بود. بسیاری از آثار در بخش سوم، چند قرن پیش تر نوشته

*. ترجمه سخنرانی پروفیسور یان پ. هوندایک در اردیبهشت ماه ۱۳۹۴ در پژوهشکده گیلان شناسی دانشگاه گیلان

†. تاریخ نگار ریاضیات و نجوم

‡. استادیار گروه ریاضی محض دانشکده علوم ریاضی دانشگاه گیلان

شده بود و زمانی که در جهان اسلام غربی به لاتینی ترجمه شد، در شرق جهان اسلام قدیمی تلقی می‌شد. به‌عنوان مثال جبر و حساب خوارزمی حدود (۸۳۳ میلادی / ۲۱۸ قمری)، جوامع علم النجوم از فرغانی (۸۵۰ میلادی / ۲۳۵ قمری)^۱ و زیج بتّانی (درگذشته ۹۲۹ میلادی / ۳۱۷ قمری)^۲. تقریباً چیزی از آثار ریاضی نویسندگان اسلامی شرقی بعدی به غرب منتقل نشد. شاید رساله نور شناخت ابن هیثم که در حدود ۱۰۳۰ میلادی/۴۲۰ قمری در قاهره نوشته شده بود، تنها استثنا باشد. به نظر می‌رسد که دانش از بخش‌های شرقی جهان اسلام، مانند ایران و عراق، بسیار به آرامی به سیسیل و اندلس رسیده یا اصلاً نرسیده است. همچنین آثار کوشیار گیلانی و ابوریحان بیرونی در قرن ۱۲ میلادی به غرب منتقل نشد و برای اروپای مسیحی در سده‌های میانه و نوزایی ناشناخته ماند. مدت‌ها طول کشید تا کارهای کوشیار در غرب، آن هم به مقدار بسیار کم شناخته شد.

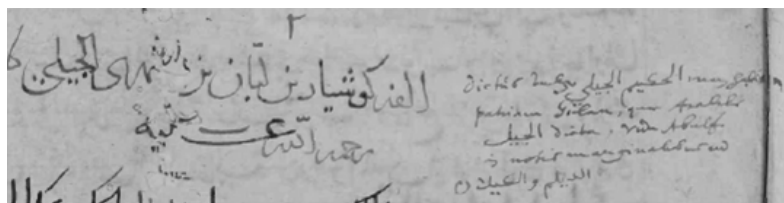
۲ آغاز قرن هفدهم

در اواخر قرن شانزدهم و هفدهم میلادی، دانشمندان بسیاری در اروپای مسیحی علاقه‌مند به سنت علمی اسلامی بودند. دلیل آن را می‌توان تا حدی ارزش ذاتی آثار نویسندگان اسلامی و همچنین اطلاعات از دست رفته آثار یونانی که در ترجمه‌های عربی بازیابی شدند، دانست. ریاضیدان و شرق‌شناس هلندی یاکوب خولیوس (۱۶۶۷-۱۵۹۶ م) بین سال‌های ۱۶۲۵ م و ۱۶۲۹ م حدود ۴۰۰ نسخه خطی عربی در حلب و استانبول جمع‌آوری کرد. هزینه سفر و بخشی از خرید او را دانشگاه لیدن که در سال ۱۵۸۵ م

۱. جوامع علم النجوم او توسط یوحنا ی اشبیلی در حدود ۱۱۳۵ م و دوباره توسط گارد کرمونایی حدود ۱۱۷۰ م از عربی به لاتینی ترجمه شد. این اثر پیش از قرن هفدهم در فرارا ۱۴۹۴ م، نورنبرگ ۱۵۳۷ م، و فرانکفورت ۱۵۹۰ م چاپ شد، آخرین چاپ بر یک ترجمه عبری از سده‌های میانه استوار بود.

۲. زیج او در قرن دوازدهم میلادی از عربی به لاتین ترجمه شد. این اثر در نورنبرگ در سال ۱۵۳۷ م، همراه با اثر فرغانی و مجدداً در بولونیا در سال ۱۶۴۰ م چاپ شد.

تاسیس شده بود، تامین کرد. دویست دست‌نوشته‌ای که او برای کتابخانه دانشگاه به ارمغان آورد هنوز هم هسته مجموعه‌ای بسیار غنی را تشکیل می‌دهد که امروزه در لیدن موجود است^۱ [۲۳]. یکی از این دست‌نوشته‌ها شامل متن کامل زیج جامع کوشیار است^۲.



شکل ۱: صفحه آغاز نسخه خطی زیج جامع کوشیار در نسخه لیدن با یادداشتی به لاتینی، احتمالاً از خولیوس

صفحه آغاز نسخه شامل اشاره جالبی، احتمالاً نوشته خود خولیوس است (شکل ۲ را ببینید). طبق این اشاره، کوشیار اغلب «الحکیم الجیلی» خوانده می‌شد^۳. ارجاعی به اسماعیل ابوالفدا (۱۲۷۳-۱۳۳۱ م/۶۷۲-۷۳۲ ق) وجود دارد. به کلمه جیل، که صورت عربی گیلان است، در اثر جغرافیایی وی تقویم البلدان اشاره شده است. ابوالفدا می‌گوید «کوشیار حکیمی برخاسته از گیلان است». خولیوس یک نسخه خطی از این اثر را نیز با خود به لیدن آورد (شماره کنونی: ۵۷).

شور و شوق زیادی در هلند و جاهای دیگر در مورد مجموعه غنی که خولیوس به هلند آورده بود وجود داشت. در سال ۱۶۳۰ فهرستی در پاریس منتشر شد [۹] که در آن به اثر کوشیار با عنوان جداول نجومی و برهان‌ها اشاره شده بود. البته نام او به شکل نادرست «کوشیان الجیلی» آمده بود (شکل ۲ را ببینید).

۱. بقیه نسخ موجود در مجموعه شخصی وی بعد از مرگش به کتابخانه‌های دیگر فروخته شد.

۲. برای توضیح بیشتر از [۲۳] صفحه ۱۸ را ببینید.

۳. عربی: من الجیل کوشیار الحکیم الجیل؛ بنگرید به کتاب تقویم البلدان ابوالفدا.

Tabulæ & Demonstrationes Astronomicæ Keufchian
Algeili.
P. ... Geometrorum Cos. Eleccionis Astrologicæ. &c

شکل ۲: نام کوشیار به صورتی که نخستین بار در اروپا چاپ شد، در فهرست نسخه‌های خطی که خولیوس در سال ۱۶۳۰ به غرب برد.

خولیوس بسیاری از نسخه‌های خطی خریداری شده را مطالعه می‌کرد. او متن عربی جوامع علم النجوم فرغانی را تصحیح کرد، که پس از مرگ وی همراه با ترجمه و توضیحات لاتینی در ۱۶۶۹ م منتشر شد [۷]. این اثر شامل چندین ارجاع به کوشیار بود که نشان می‌دهد خولیوس زیج جامع را هم بررسی کرده بود. او نام کوشیار را به درستی ترجمه نکرد؛ او کوشیار را کوشیان یا کوهان می‌خواند. اکنون در مورد ارجاع‌های او توضیح می‌دهم.

خولیوس در صفحه ۳۰ از توضیحاتش بر رساله فرغانی (شکل ۳)، مطلبی از کوشیار در مورد آغاز تاریخ یزدگردی نقل می‌کند^۱.

سپس در صفحه ۵۹ به تقویم فیلیپوس به نقل از کوشیار اشاره می‌کند (که در اینجا آن را نقل نمی‌کنیم). بر اساس نظر خولیوس، کوشیار فیلیپوس را از پادشاهان آشوری (من ملوک آثور) می‌خواند^۲. خولیوس چند سطر بعدی را نیز به نقل از کوشیار می‌آورد (شکل ۴) و می‌گوید که تئون اسکندرانی از تاریخ فیلیپوس برای مقادیر اولیه حرکت میانگین سیارات در زیج خود، به نام قانون، استفاده کرد. البته خولیوس مقادیر اولیه حرکت میانگین سیارات را اضافه کرد که در ویرایش و ترجمه باقری یافت نمی‌شود^۳. اما شاید خولیوس خواست کوشیار را نشان داده است چرا که کوشیار گزاره مشابهی برای مجسطی بطلمیوس

۱. برای اطلاعات بیشتر از مرجع [۲] صفحه ۸ خطوط ۱۱-۱۳ از پایین و در متن عربی ص ۹ سطرهای ۴-۶ از پایین را ببینید.

۲. از مرجع [۲] ص ۶ سطر ۲۴ و در متن عربی ص ۷ سطر ۱۵ را ببینید.

۳. از مرجع [۲] ص ۶ سطرهای ۲۶-۲۵ و در متن عربی ص ۷ سطرهای ۱۶ را ببینید.

est anni ultimus. Iezdagirdi autem epocha, teste Kuxiân Gilæo in tabulis Astronomicis universalibus; & Alfergano, aliisque omnibus consentientibus, fuit اول يوم من السنة ملك يزجد فيها وهو ثاني والعشرون من ربيع الاول احد عشرة للهجرة والسادس عشر من حزيران سنة ثلاث واربعين وتسع مائة لذي القربين، Primus dies ejus anni, quo Iezdagirdus auspiciatus fuit imperium, nempe 22 Rabia prioris, anno Migrationis Muhammedica undecimo; & 16 Haziran, i. Junii, anno Bico.

شکل ۳: نخستین نقل قول خولیوس از زیج جامع کوشیار در صفحه ۳۰ توضیحاتش بر جوامع علم النجوم فرغانی (۱۶۶۹م)

می‌آورد^۱.

در زیج جامع کوشیار این مقادیر اولیه برای مبدأ تاریخ‌های رومی، هجری ایرانی در مقاله دوم (جدول شماره ۱۲) آمده است.

در صفحه بعد، خولیوس دوباره به نقل از کوشیار و سایر نگارندگان (ابن یونس و ابن شاطر) عبارات زیر را می‌آورد: اختلاف مبدأ تقویم آگوستوس و بخت‌النصر ۷۱۸ سال و ۷۴ روز و در مبدأ تقویم دیوکلتیانوس و آگوستوس ۳۱۳ سال و ۷۸ روز است. در اینجا سال ۳۶۵ روز است و مقادیر با جدول موجود در صفحه ۱۶ شرح باقری [۲] تطابق دارد.

در بخش جغرافیا، خولیوس یادداشتی بسیار طولانی بر کار فرغانی می‌افزاید. در یادداشت‌های مربوط به منطقه دیلم و گیلان، خولیوس نظراتی دارد که در ادامه می‌آید. خولیوس می‌گوید که در منطقه کوهستانی دیلم جنگاوران، اما در گیلان دانشمندانی معروف وجود دارند. خولیوس می‌افزاید که او تنها دو نفر را

۱. از مرجع [۲] ص ۶ سطرهای ۱۷-۱۶ و در متن عربی ص ۷ سطر ۱۰-۹ را ببینید.

que ipse à multis habetur eorundem autor. Inter Arabes quoque Keuxian Gilæus, cum de hac Philippi epocha agit, difertis verbis inquit: وعلى هذا التاريخ وضع ثاؤون الاسكندراني اصول اوساط الكواكب في مرجع الملقي بالقانون *Ad epocham hanc designavit Theo Alexandrinus medios stellarum motus in tabulis suis, que Canones dicuntur. quod si hoc verum sit, Canones illi ea de causa Ptolemaici nuncupati fuerint, quod juxta Ptolemæi hypothesac epilogifmos conditi sint. Ibidem autem calculo*

شکل ۴: نقل قول از زیچ جامع کوشیار درباره تاریخ فیلیپوس در صفحه ۵۹ توضیحات خولیوس بر چاپ متن عربی جوامع علم النجوم (۱۶۶۹م)

می‌شناسد، نویسنده اثر نجومی زیچ جامع، کوشیار بن لبان بن ماشه‌ری (صورت نادرستی از با شه‌ری) که ابوالفدا او را حکیم گیلان می‌خواند و دیگری نویسنده یک دستور زبان است. این اشاره نشان می‌دهد که حاشیه موجود در شکل ۱ نیز از خولیوس است.

Cum inter Deilemitas multi quidem armis, paucissimi vero, vel nulli quod sciam, litteris clari fuerint, inter Gilæos sive Gelas complures extitere celebres doctrina viri: de iis, quorum scripta habemus, nunc mihi duo occurrunt, alter operis Astronomici auctor, quod کوشیار بن لبان بن ماشه‌ری *Philosophi Gilai* *ابو الفدا الجاهل الجاهل* *Abu-feda* *مشه‌ری* nomine celebratus; alter vero auctor *Theo* *کنز اللغة* *عبد الخالف بن معروف* *Arabico-Persici* *Marcusfida* nomine saepe adhibui in Lexico meo.

شکل ۵: توصیف خولیوس از کوشیار به عنوان حکیم گیلان در صفحه ۲۱۰ توضیحاتش بر کتاب نجوم فرغانی (۱۶۶۹م)

پس، خولیوس می‌دانست که زیچ جامع کوشیار علاوه بر جداول شامل اثبات‌های هندسی (در مقاله چهارم) است. او دست کم بخش‌های مربوط به گاه‌شناسی در آغاز زیچ جامع را به دقت مطالعه کرده بود.

۳ قرن هجدهم

در قرن ۱۸م، از کوشیار بارها در کتابنامه‌ها و فهرست‌های نسخ خطی یاد شده است. به عنوان مثال، میگل کاسیری (۱۷۹۱-۱۷۱۰م) به رساله کوشیار درباره احکام نجوم اشاره می‌کند که در یک نسخه خطی در کتابخانه اسکوریال مادرید وجود دارد. او مطالبی از تاریخ الحکمای ابن قفطی آورده است که بنا بر آن کوشیار در زیچ جامع خود مجسطی بطلمیوس را خلاصه کرده است [۱، ۴]. به کوشیار و زیچ جامع در اثر هربلوت که در سال ۱۷۷۷م منتشر شد، نیز اشاره شده است [۱۰]. من به طور منظم این مراجع را بررسی نکرده‌ام. در ادامه تنها به نویسندگان غربی‌ای می‌پردازم که واقعاً آثار کوشیار را مطالعه کرده‌اند.

۴ پژوهش‌های آلمانی، عمدتاً در قرن ۱۹

در آغاز قرن نوزدهم میلادی، پژوهش‌های علوم انسانی در جهان آلمانی، یعنی تمام مناطقی که در آن آلمانی به عنوان زبان علمی مورد استفاده قرار می‌گرفت، رونق پیدا کرد. در این فضای فکری، لودویگ ایدلر (۱۸۴۶-۱۷۶۶م) مدت طولانی روی پژوهش تازه‌ای درباره تقویم‌ها در فرهنگ‌های مختلف با دیدگاه تاریخی کار می‌کرد. او حاصل پژوهش را در دو جلد در سال‌های ۱۸۲۵ و ۱۸۲۶م به چاپ رساند. ایدلر به کمک کارهای خولیوس روی فرغانی، از مطالب مربوط به تقویم در زیچ جامع کوشیار آگاه شد و سپس از یک نسخه خطی زیچ جامع در کتابخانه سلطنتی برلین بهره گرفت. در مجموع ایدلر بیش از ده صفحه از متن و یک پیوست ویژه به صورت ارجاع‌های پراکنده را به کوشیار اختصاص داد [۱۲، جلد

۲، ص ۶۳۳-۶۲۳].

ایدلر ابتدا به زندگینامه بسیار مختصر کوشیار اشاره می‌کند [۱۲، جلد ۲، ص ۶۲۴-۶۲۳] او بخشی از زیچ جامع درباره تقویم ایرانی پیش از اسلام را تصحیح و ترجمه کرد که مربوط بود به سال قدیمی ایرانی ۳۶۵ روزی و نام ماه‌های فروردین و غیره که همه سی روز بود و ۵ روز اضافی که به اسفندارمذ ماه اضافه می‌شد^۱ [۱۲، جلد ۲ ص ۶۲۴-۶۲۵]. ایدلر همچنین باب اول از نخستین فصل مقاله اول زیچ جامع، درباره رابطه بین چند تقویم را تصحیح و ترجمه کرد [۱۲، ص ۶۲۵-۶۲۷ جلد ۲]: مبداهای طوفان نوح، بخت النصر، فیلیپوس، اسکندر کبیر، آگوستوس، دیوکلتیانوس، تقویم هجری^۲ و تقویم یزدگردی [۱۲، جلد دوم ص ۴۸۰] و [۲، ص ۸؛ متن عربی ص ۹].

در ادامه ایدلر تفسیر خود را اضافه می‌کند و می‌گوید اختلافی که کوشیار بین تقویم اسکندر کبیر، مبداء تقویم هجری و تقویم یزدگردی قائل است درست است. ولی، دیگر اختلافها در تعداد سالها درست اما در تعداد روزها نادرست است. علاوه بر این، ایدلر در متن خود بخش‌هایی از زیچ جامع را در مورد سالها و ماه‌های کیبسه در تقویم هجری قمری روز ورود حضرت محمد به مدینه، یعنی دوشنبه ۸ ربیع‌الاول [۱۲، جلد ۲، ص ۴۸۶] و [۲، ص ۷؛ متن عربی، ص ۸]، شروع تقویم یزدگردی [۱۲، جلد ۲، ص ۵۲۰] [۲، ص ۸؛ متن عربی، ص ۹] و نام فارسی ۵ روز اضافی سال ایرانی نقل می‌کند [۱۲، جلد ۲، ص ۵۱۸] و [۲، ص ۹؛ متن عربی ص ۱۰]. پس، ایدلر خیلی بیشتر از خولیوس، از کوشیار نام می‌برد و به نظر می‌رسد که ایدلر تا آنجا که ممکن بوده اطلاعات تقویمی را از زیچ جامع استخراج کرده است.

در سال ۱۸۷۸ م، خاورشناس آلمانی، ادوارد زاخائو (۱۹۳۰-۱۸۴۵ م) متن عربی آثار الباقیه ابوریحان

۱. در مقایسه با صفحات ۹-۸ از مرجع [۲] دیده می‌شود که دو متن کاملاً بر هم منطبق نیستند.

۲. چون ایدلر این اشارات را از نسخه برلین زیچ جامع عرضه می‌کند، مطالب او کاملاً بر یافته‌های باقری منطبق نیست که بر نسخه قدیمی‌تر و معتبرتر استوار است.

und Zusätze. 627

بن شهریار بن کسری آخر ملوک الفرس واول يوم من السنة
التي ملك فيها يوم الثلاثاء بينه وبين تاريخ الطوفان ١٣٣٣٥١٧
يوما تكون من السنين ثلثة آلاف وسبعماية وخبسة
وثلاثون سنة وثلاثماية واثنى وعشرون يوما تامة ٥

„Erstes Kapitel von den Anfängen der alten
„Aeren und wie viel Jahre und Tage je zwei
„derselben von einander entfernt sind. Die
„berühmten, von den Alten aufgezeichneten, Aeren
„sind: die der Sündfluth, des Bochtenasr, des Bilibus,
„des Dsi 'lkarnain, des Agustus, des Dikletjanus, der
„Flucht und des Jezdegird.“

شکل ۶: پایان دومین نقل قول ایدلر از کوشیار (جلد دوم ص ۶۲۷) و آغاز ترجمه آلمانی آن

بیرونی و در سال بعد ترجمه انگلیسی آن را منتشر کرد [۱۹]. این کار یکسره به گاه‌شناسی اختصاص دارد و حاوی اطلاعات خیلی بیشتر از چند فصل کوتاه زیج جامع کوشیار است. در سال‌های ۱۹۱۴-۱۹۰۶ م گینزل اثر معروف خود در تقاویم را در سه جلد منتشر کرد [۸]. گینزل از بیرونی بسیار نقل می‌کند و حتی می‌توان گفت او دنباله رو بیرونی است، به این معنا که آثار گاه‌شماری هر دو نویسنده شامل مناسبت‌های دینی و سایر آیین‌ها است.

گینزل تنها دو بار از کوشیار نام می‌برد؛ در ارتباط با تقویم ایرانی او به اشاره‌ای از ابوالحسن کوشیار اکتفا می‌کند [۸، جلد ۱، ص ۲۹۱ برای مطالعه درباره تقویم ایرانی پیش از اسلام؛ جلد ۱، ص ۲۹۸ برای تقویم یزدگردی] که پیشتر توسط ایدلر منتشر شده بود. بنابراین می‌بینیم که تاثیر کوشیار رو به کاهش است. باید به بیش از ۲۵۰ صفحه اثر کتاب‌شناختی هاینریش سوتر (۱۹۲۲-۱۸۴۸ م) در مورد ریاضیدانان و منجمان دوره اسلامی که شامل بخشی درباره کوشیار است، به عنوان یک شاهد دیگر از پژوهش‌ها در آلمان اشاره کنیم [۲۱]. اثر سوتر در قرن ۲۰ به یک اثر استاندارد تبدیل شد و برخی از گمانه‌زنی‌ها و پیشنهادات او حتی در اینترنت به صورت واقعیت تثبیت شده در آمده است. شکل ۷ متن و شکل ۸ پا

نویس‌های بخش مربوط به کوشیار در کتاب سوتر را نشان می‌دهد [۲۲].

192. Kûšjâr b. Lebbân b. Bâšahrî el-Ġilî,^{۱)} Abû'l-Hasan, ein bedeutender Mathematiker und Astronom, lebte ca. 360—420 (971—1029), denn 'Alî b. Ahmed el-Nasawî (s. Art. 214), der zur Zeit des Bujiden Meġd ed-daula (gest. 420) und seines Nachfolgers^{۲)} schrieb, zitiert sein Rechenbuch^{۳)} und soll nach dem Šiwân el-hikme (Cod. Leid. 133, Gol. p. 75) auch sein Schüler gewesen sein. Übrigens haben wir für die Lebenszeit Kûšjâr's noch andere Anhaltspunkte: Er wird in dem *šakl el-qaṭṭâ'* des Našîr ed-dîn (p. 125, Übers. 162) von el-Bîrûnî als derjenige bezeichnet, der der sog. „ersetzenden Figur“ (d. h. dem sphärischen Sinussatz) zuerst diesen Namen beigelegt habe; ferner hat nach demselben el-Bîrûnî Abû'l-Wefâ zuerst die Tangente in die Trigonometrie eingeführt, über diese hat aber Kûšjâr in seinen astronomischen Tafeln mehrere Kapitel (s. Katal. v. Berlin, V. p. 204), also wird Kûšjâr seine wichtigsten Arbeiten nach Abû'l-Wefâ (gest. 387) und vor el-Bîrûnî (gest. 440) geschrieben haben. Endlich führt Kûšjâr in seinen Tafeln (s. Katal. v. Berlin, V. 206) die Arbeiten Ibn el-A'lams an, der 375 gestorben ist, Ibn Jûnis (gest. 399) zitiert die

شکل ۷: پایان دومین نقل قول ایدلر از کوشیار (جلد دوم ص ۶۲۷) و آغاز ترجمه آلمانی آن

^{۱)} d. h. von Ġilân in Persien stammend.

^{۲)} Er nennt ihn in der Vorrede zu seinem Buche über das indische Rechnen Šaraf el-mulûk, ob dieses 'Alî ed-daula der Bujide (gest. 433), oder ein anderer gewesen sei, können wir nicht entscheiden.

^{۳)} Vergl. Wcepeke im Journ. asiat. 1863 (I.) p. 496—500 und Catal. Cod. oriental. bibl. acad. Lugd.-Bat. T. III. p. 68.

^{۴)} Dafs man sich in solchen Fragen nicht auf H. Ch. verlassen darf, wie es Steinschneider und Brockelmann thun, beweist die Thatsache, dafs H. Ch. (V. 475) den Kûšjâr im J. 357 seine Astrologie und (III. 570) im J. 459 seine Tafeln schreiben läfst.

^{۵)} Dafs der Fihr. ihn nicht unter den Bearbeitern des Almagestes nennt, spricht auch dafür, dafs er nach 377 geschrieben hat.

شکل ۸: پانویس‌های بخش مربوط به کوشیار در کتاب سوتر

۵ میان‌پرده: مثلثات

تکه کوچکی از تاریخ شفاهی در مورد کوشیار در استانبول در یک نسخه عربی و ترجمه فرانسوی از اثر مثلثاتی نصیرالدین طوسی فی الشكل القطاع در سال ۱۸۹۱ م منتشر شد. این نسخه به وسیله الکساندر پاشا کاراتئودوری (۱۹۰۶-۱۸۳۳ م)، محقق یونانی و دیپلمات منتشر شد که در پاریس تحصیل کرد و در امپراتوری عثمانی استخدام شد. نصیرالدین طوسی از کتاب مقالید علم هیئت بیرونی که در آن زمان هنوز ناشناخته بود، نقل می‌کند که کوشیار به قضیه ای در مثلثات کروی شکل مغنی نام داده بود. این قضیه رابطه بین سینوس چهار کمان روی کره را بیان می‌کند که قضیه‌ای از منلائوس درباره رابطه بین وترهای شش کمان روی کره را ساده می‌سازد [۳].

وقد لقب ابوحمود الخجندی هذا الشكل بقانون الهيئة وغيره لقبوه بالمغنی
عن القطاع وذكر ابوالرحمان في كتاب مقاليد علم ما يحدث في بساط الكرة ان
السبق في اقامة هذا الشكل مقام الشكل القطاع كان للامير ابي نصر وامالقب المغنی
فوسمه الكيا كوشيار بن لبان الجبلی به

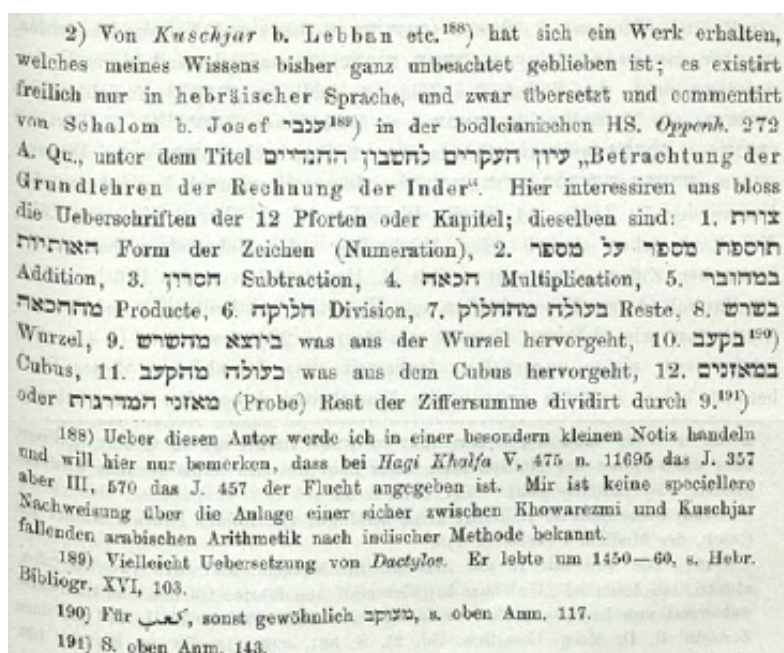
شکل ۹: ارجاع به کوشیار در رساله فی الشكل القطاع که کاراتئودوری چاپ کرد.

۶ کار دوباره پژوهشگران آلمانی: کشف رساله کوشیار در محاسبات

پیش از سال ۱۸۵۰ م، چیزی در غرب در مورد رساله کوشیار درباره حساب هندی نمی‌دانستند. در این زمان، یک ترجمه عبری قرن ۱۵ م در یک نسخه خطی موجود در کتابخانه بادلیان آکسفورد کشف شد^۱.

۱. شماره این نسخه خطی در بسیاری از مراجع قابل اطمینان به صورت Oppenheimer 272A است ولی در برخی مراجع به صورت Oppenheimer 211 نیز ذکر می‌شود. علت این تفاوت بر من روشن نیست.

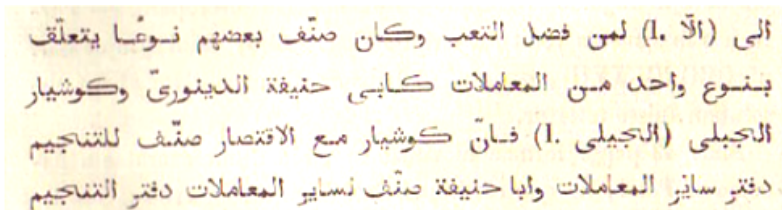
ظاهراً این ترجمه توسط شالوم بن یوسف عنابی در استانبول پس از آنکه این شهر توسط ترک‌ها فتح شد، نوشته شده بود. ترجمهٔ عبری توسط موریتس اشتاین شنایدر (۱۸۱۶-۱۹۰۷ م) شرق‌شناس اهل بوهم (اکنون در جمهوری چک) که به آلمانی و لاتینی می‌نوشت کشف شد. او کسی بود که فهرست نسخه‌های خطی عبری در کتابخانهٔ بادلیان در آکسفورد را تهیه می‌کرد. در سال ۱۸۸۰ م اشتاین شنایدر گزارش مختصری از ترجمهٔ عبری رسالهٔ حساب کوشیار را با ترجمهٔ عناوین ۱۲ باب آن منتشر کرد (شکل ۱۰ را ببینید) [۲۰، ص ۱۰۹].



شکل ۱۰: خلاصه ای که اشتاین شنایدر از رسالهٔ حساب کوشیار تهیه کرده است.

متن کوشیار در مورد محاسبات برای تاریخ‌نگاران ریاضیات در قرن نوزدهم به دلایلی که در زیر می‌آید بسیار جالب بود. مورخان به طور طبیعی به تاریخ حساب هندی می‌پرداختند چرا که این شیوه در دوران

جدید هم استفاده می‌شود. حساب هندی از طریق ترجمه لاتینی اثر خوارزمی به اروپا منتقل شد که در آن زمان و البته اکنون نیز نسخه اصلی عربی آن در دسترس نبوده است. در قرن نوزدهم و اوایل قرن ۲۰م، متن کوشیار کهن‌ترین متن اسلامی شناخته شده در مورد این موضوع پس از متن گمشده خوارزمی بود. در سال ۱۸۶۳م، فرانتس وپکه تاریخ‌نگار آلمانی ریاضیات پژوهشش درباره تاریخ دستگاه محاسبه هندو-عربی در سنت اسلامی را منتشر کرد. او ترجمه عبری و متن عربی اصلی کوشیار را در اختیار نداشت. اما یک ارجاع به آن را در کار نسوی، که نیم قرن پس از کوشیار زندگی می‌کرد یافت [۲۴]. وپکه از نسخه خطی ۵۵۶ رساله نسوی به نام المقنع فی الحساب الهندی در کتابخانه دانشگاه لیدن استفاده کرد. متن نسوی خیلی واضح نیست (تصویر ۱۱ را ببینید) اما از کوشیار انتقاد کرده است. چرا که به نظر او کوشیار توجه بیش از حد به روش محاسبات منجمان یعنی دستگاه شصتگانی نشان داده بود. اگر این موضوع درست باشد می‌توان گفت نسوی ارزش کار کوشیار را درک نکرده بود.



شکل ۱۱: انتقاد نسوی از رساله کوشیار

بعد از وپکه هیچ پیشرفتی حاصل نشد تا اینکه در سال ۱۹۳۰م در مجموعه ایاصوفیه در استانبول یک نسخه خطی عربی از کوشیار با عنوان فی اصول الحساب الهندی کشف شد. این کشف توسط ماکس کراوزه (۱۹۴۴-۱۹۰۹م) در مقاله مهم وی «نسخه‌های خطی ریاضی دوره اسلامی» در استانبول در ۱۹۳۶م منتشر شد [۱۳] (شکل ۱۲ را ببینید).

در آن زمان ریاضیدان و خاورشناس برجسته آلمانی، پل لوکی (۱۹۴۹-۱۸۸۴م) درباره تاریخ محاسبات

* «Über die Grundsätze der indischen Rechnung» (war bisher nur in hebräischer Übersetzung vorhanden). Beginnt هذا الباب في اصول حساب الهند... وهو يشتمل على مقلتين، المقالة الاولى في

استخراج الامور بالبسيط الضاهر المعروف، والمقالة الثانية في استخراجها بالتركيب وهو بالجدول الملقب بجدول المستنير...¹⁵

AS 4857, 70, 263b—278a (682 h)

شکل ۱۲: شکل ۱۲: کشف رساله حساب کوشیار توسط کراوزه

در تمدن اسلامی تحقیق می‌کرد. او در مورد نسخه جدید از طریق مقاله کراوزه باخبر بود، اما به دلیل شرایط سخت جنگ آن را در ۱۹۴۳ م به دست آورد [۱۵]. بنابراین نتوانست در مقالات قبلی خود از کار کوشیار استفاده کند.

لوکی در مقاله، گفتارهایی در باب پژوهش در ریاضیات اسلامی، بخش دوم: جبر و حساب که پس از مرگش در ۱۹۵۳ م منتشر شد، تجزیه و تحلیلی از رساله کوشیار را عرضه کرد که در آن روش‌های بدیع کوشیار در محاسبه شصتگانی را توضیح داد که در ادامه می‌آید. منجمان یونانی و اسلامی قبل از کوشیار برای محاسبات اعداد صحیح از دستگاه دهدهی و ۱۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه کار می‌کردند. حال فرض کنید می‌خواهیم حاصلضرب عدد ۲۵ درجه و ۴۲ دقیقه را در عدد ۱۸ درجه و ۳۰ دقیقه محاسبه کنیم. در دستگاه معمولی به شیوه زیر عمل می‌کنیم:

۲۵ درجه و ۴۲ دقیقه = ۱۵۴۲ دقیقه،
 ۱۸ درجه و ۳۶ دقیقه = ۱۱۱۶ دقیقه
 و حاصلضرب ۱۵۴۲ دقیقه در ۱۱۱۶ دقیقه برابر است با ۱۷۲۰۸۷۲ ثانیه و آن برابر است با ۴۷۸ درجه و ۱ دقیقه و ۱۲ ثانیه.

حال اگر بخواهیم به روش کوشیار محاسبه کنیم خواهیم داشت:

حاصلضرب ۲۵ درجه در ۱۸ درجه = ۷ مرفوع و ۳۰ درجه،
 حاصلضرب ۴۲ دقیقه در ۱۸ درجه = ۱۲ درجه و ۳۶ دقیقه،
 حاصلضرب ۲۵ درجه در ۳۶ دقیقه = ۱۵ درجه،
 حاصلضرب ۴۲ دقیقه در ۳۶ دقیقه = ۲۵ دقیقه و ۱۲ ثانیه،
 سپس با جمع چهار جمع‌وند بالا حاصل نهایی برابر خواهد بود با ۷ مرفوع و ۵۸ درجه و ۱ دقیقه
 و ۱۲ ثانیه که در آن هر مرفوع برابر با ۶۰ درجه است.
 حال برای بررسی درستی محاسبات کافی است تساوی‌ها را به سنج ۵۹ بررسی کنیم.
 $۶۷ = ۴۲ + ۲۵$ که همنهشت ۸ است و $۵۴ = ۳۶ + ۱۸$ و $۴۳۲ = ۵۴ \times ۸$ و $۱ + ۵۸ + ۷ = ۶۶$
 $۱۲ = ۷۸$
 و محاسبات درست است چرا که ۴۳۲ و ۷۸ به سنج ۵۹ همنهشت هستند. البته کوشیار از جدول
 ضرب ۵۹ در ۵۹ تایی خود بهره می‌برد.

کوشیار طرز استفاده از جدول ضرب شصتگانی را به طور کلی توضیح داد. در این صورت هیچ فرقی
 بین محاسبات با اعداد صحیح و کسری وجود ندارد. این روش محاسبه شصتگانی را یکی از بهترین
 حسابدانان اسلامی متاخر، جمشید کاشانی به کار برد. البته افرادی مانند نسوی وجود داشتند که کار
 کوشیار را نمی‌فهمیدند و به همین دلیل از او انتقاد می‌کردند، چنان که در بالا دیده شد. امروزه، ما از
 همین روش کوشیار استفاده می‌کنیم، به این معنا که در محاسبه اعداد صحیح و کسری از دستگاه دهدهی
 به جای شصتگانی استفاده می‌کنیم. دستگاه جدید دارای این مزیت است که جدول ضرب بسیار ساده‌تری
 دارد که فقط شامل ۱×۱ تا ۹×۹ است. اما جدول ضرب شصتگانی از ۱×۱ تا ۵۹×۵۹ را شامل
 می‌شود. در ادامه با تجزیه و تحلیل لوکی همراه می‌شویم.

لوکی می‌گفت کوشیار قانون بررسی درستی محاسبات از طریق جمع ارقام در دستگاه شصتگانی را
 نمی‌دانست^۱. بنابراین لوکی حدس می‌زند که شخصی که محاسبه در دستگاه شصتگانی را در ریاضیات

۱. برای بررسی درستی تساوی $a = b \times c$ که در آن a ، b و c در دستگاه شصتگانی نوشته شده‌اند، کافی است تساوی در
 این حاصلضرب در حساب پیمانه‌ای به سنج ۵۹ برقرار باشد.

دوره اسلامی مطرح کرد، نه کوشیار بلکه شخص دیگری، شاید ابوالوفا بوزجانی بوده است. لوکی می‌گوید که کوشیار معلمی بسیار عالی بود اما ریاضیدانی نوآور به خوبی ابوالوفا نبود. هر نظری که درباره حدس لوکی داشته باشیم، مقاله او اولین تجزیه و تحلیل واقعی کاری از کوشیار توسط یک محقق غربی است.

۷ خاتمه: دوره پس از ۱۹۵۰

پس از زمان پل لوکی نمی‌توان تمایزی بین تحقیقات غربی و شرقی در تاریخ ریاضیات و نجوم به طور کلی و در مورد کوشیار به طور خاص قائل شد. بعد از جنگ جهانی دوم، پروفیسور کندی در دانشگاه آمریکایی بیروت تدریس می‌کرد. وی نسل جدیدی از مورخان علم به طور عمده اهل خاورمیانه تربیت کرد. او همچنین در تهران در سال تحصیلی ۱۹۵۲-۱۹۵۱ (۱۳۳۱-۱۳۳۰ هجری شمسی) درباره تاریخ نجوم اسلامی، سخنرانی با عنوان نکته‌هایی درباره هیئت اسلامی عرضه کرد که در سال ۱۳۳۲ در نشریه فرهنگ ایران زمین چاپ شد. در مورد مطالعات مرتبط با کوشیار، مهمترین رویداد انتشار چاپ عکسی و ترجمه‌ای از رساله حساب کوشیار در سال ۱۹۶۵ م [۱۴] و انتشار مقالات اول و چهارم از زیج جامع (متن عربی با ترجمه و شرح انگلیسی) توسط محمد باقری در سال ۲۰۰۸ بود.

در اینجا به ذکر چند مثال دیگر بسنده می‌کنیم. اثر ماری ترز دوبارنو از کار بیرونی که پیش از این ذکر شد [۶]، شامل اطلاعاتی گران‌بهاست که نشان می‌دهد که کوشیار، بیرونی و همچنین اسطرلاب‌ساز معروف محمود خجندی را در ری احتمالاً حدود ۱۰۰۰-۹۹۵ میلادی (۳۸۵-۳۹۰ قمری) ملاقات کرد. این اطلاعات احتمالاً زمانی دقیق‌تر می‌شود که زندگی نامه بیرونی بیشتر مطالعه شود. در ژاپن، کار در تاریخ نجوم، زیر نظر محقق آمریکایی دیوید پینگری آغاز شد (۲۰۰۵-۱۹۳۳ م) و در سال ۱۹۹۷ م میچیویانو تصحیح با ارزش خود را از رساله احکام نجوم کوشیار منتشر کرد که شامل تحلیلی از ترجمه چینی آن بود که در سده ۱۴ میلادی فراهم شده بود [۲۵]، اما هنوز کارهای زیادی است که باید انجام شود. در اینجا می‌خواهم به این نکته اشاره کنم که وضعیت مربوط به رساله حساب کوشیار، به نظر ابداً

رضایت بخش نیست. پیش از این ذکر شده است که کار از لحاظ تاریخی بسیار جالب است و کشف متن عربی کهن‌تری درباره حساب هندی توسط احمد سلیم سعیدان که کمتر اثرگذار بوده از اهمیت آن نکاسته است [۱۱].

امروز ما از وجود حداقل چهار نسخه خطی عربی از حساب هندی و شصتگانی کوشیار اطلاع داریم. ترجمه انگلیسی که در ۱۹۶۵ م منتشر شد و تا حدی مبتنی بر ترجمه عبری بود و به حواشی فارسی موجود در نسخه ایاصوفیه پرداخته، منسوخ شده است. چیزی که به آن نیاز است یک تصحیح انتقادی با ترجمه جدید متن است و این می‌تواند طرح بسیار ارزشمندی برای یک پژوهشگر (یا گروهی از پژوهشگران) مرتبط با مرکز کوشیارشناسی باشد. همزمان توصیه می‌کنم کار مرکز به کوشیار محدود نشود و به رویکرد علمی کل گیلان و مناطق اطراف آن پرداخته شود و نه فقط کوشیار بلکه افراد دیگر که تمام یا بخشی از زندگی علمی خود را در این راه صرف کرده‌اند، مانند بیرونی، مورد مطالعه قرار گیرند. مرکز می‌تواند به تاریخ علم در جهان خدمت کند، زیرا می‌تواند اطلاعات مربوط به زمینه‌های تاریخی و فرهنگی گیلان را فراهم کند که در جای دیگر در دسترس نیست.

منابع

- [1] Ibn al Qifti. *Ta'rīkh al-ḥukamā*, 1903. ed. J. Lippert, Leipzig.
- [2] Mohammad Bagheri. *Al-Zīj al-Jāmi' by Kūshyār ibn Labbān*. Frankfurt, 2009. Books I and IV.
- [3] Alexandre P Carathéodory. *Traité du quadrilatère, attribué à nassirunddin-el-toussy*, 1891.
- [4] Miguel Casiri. *Biblioteca arabico-hispana Escorialensis*, vol. 1. Biblio Verlag, Madrid, 1754.

- [5] P De Jong and MJ De Goeje. *Catalogus codicum orientalium (bibliothecae academiae lugduno batavae)*, vol. 3. *Lugduni Batavorum*, pp. 142–143, 1865.
- [6] Marie-Thérèse Debarnot et al. *Kitāb Maqālīd ‘ilm al-hay’a: la trigonométrie sphérique chez les arabes de l’est à la fin du Xe siècle*, vol. 114. Institut français de Damas, 1985.
- [7] Muhammedis Fil. Ketiri ferganensis, qui vulgo alfraganus dicitur, elementa astronomica, arabice & latine cum notis ad res exoticas sive orientales, quae in iis occurrunt. *Opera Golius, Jacobus (Amsterdam: Apud Johannem Janssonium a Waasberge, & viduam Elizei Weyerstraet, 1669)*, pp. 85–88.
- [8] Friedrich Karl Ginzel. *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, vol. 1. Рипол Классик, 1906.
- [9] Jacobus Golius and Antoine Vitré. *Catalogus rarorum librorum, quos ex oriente nuper advexit, & in publica bibliotheca inclytæ Leydensis academiae deposuit ... Jacobus Golius*. Parisiis : excudebat Antonius Vitray, 1630.
- [10] Barthelemy Herbelot. *Bibliothèque orientale*, vol. 3. La Haye, 1777.
- [11] Ahmad ibn Ibrahim Uqlidisi and AS Saidan. *The Arithmetic of Al-Uqlidisi: The Story of Hindu-Arabic Arithmetic as Told in Kitab Al-fusul Fi Al-hisab Al Hindi, by Abu Al-Hasan, Ahmed Ibn Ibrahim Al-Uqlidisi, Written in Damascus in the Year 341 (AD 952/3)*. D. Reidel Publishing Company, 1978.
- [12] Ludwig Ideler. *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, vol. 1. 1826.
- [13] Max Krause and Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker. Quellen und studien zur geschichte der mathe-matik und astronomie und physik, abt. B (*Studien*), iii, p. 522, 1936.
- [14] Martin Levey and Marvin Petruck. *Kūshyār ibn labbān: Principles of hindu reckoning*, 1965.

- [15] Paul Luckey. Die ausziehung d'ern-ten wurzel und der binomische lehrsatz in der islamischen mathematik. *Mathematische Annalen*, 120(1):217–274, 1947.
- [16] Paul Luckey. Beiträge zur erforschung der islamischen mathematik. ii. *Orientalia*, pp. 166–189, 1953.
- [17] Joseph Toussaint Reinaud, William Mac Guckin Baron de Slane, et al. *Géographie d'Aboulféda: texte arabe*. 1840.
- [18] Eduard Sachau et al. *The Chronology of Ancient Nations: An English Version of the Arabic Text of the Athar-ul-bakiya of Albiruni, Or, Vestiges of the Past, Collected and Reduced to Writing by the Author in AH 390-1, AD 1000*, vol. 73. Oriental Translation Fund of Great Britain & Ireland, 1879.
- [19] F Spiegel and Eduard Sachau. *Chronologie orientalischer völker von albêrûnî*, 1880.
- [20] Moritz Steinschneider. *Abraham Ibn Esra (Abraham Judaeus, Avenare). Zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften im XII. Jahrhundert. In: Zeitschrift für Mathematik und Physik. Supplement zur historisch-literarischen Abtheilung des XXV. Jahrgangs*. Teubner, 1880.
- [21] Heinrich Suter. *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, vol. 10. BG Teubner, 1900.
- [22] Eilhard Wiedemann. *Einleitungen zu arabischen astronomischen Werken*. 1919.
- [23] Jun Just Witkam. *Inventory of the Oriental Manuscripts of the Library of the University of Leiden*, vol. 1. Leiden: Ter Lugt Press, available online <http://www.islamicmanuscripts.info/inventories/leiden/or01000.pdf>, 2007.
- [24] Franz Woepcke. *Mémoire sur la propagation des chiffres indiens*. Impr. impériale, 1863.
- [25] Daigaku Tōkyō Gaikokugo Yano, Michio. *Kusyar Ibn Labban's Introduction to Astrology*. Institute for the Study of Languages and Cultures of Asia and Africa, Tokyo University of Foreign Studies, 1997.