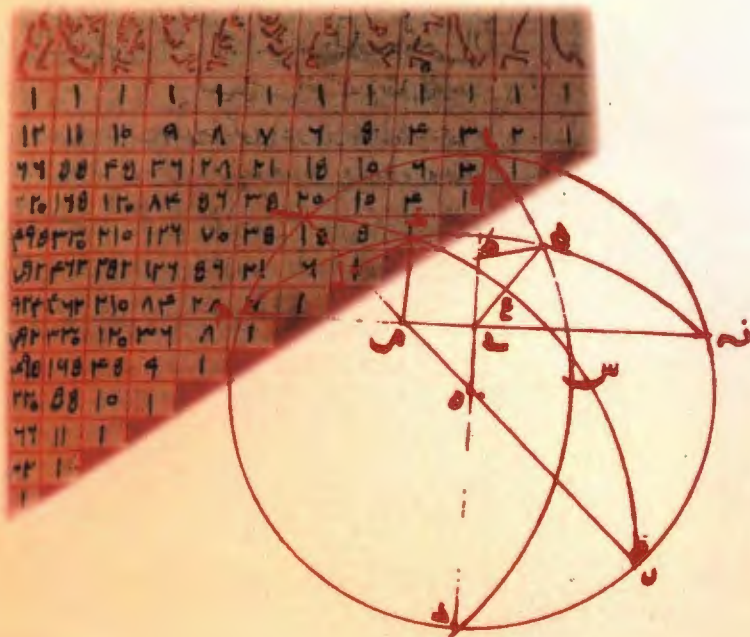




چکیده تاریخ ریاضیات ایران

ابوالقاسم قربانی



به کوشش

غلامحسین صدری افشار



میراث علمی اسلام و ایران

دو فصلنامه تاریخ علوم و فناوری دوره اسلامی
سال ششم، پاییز و زمستان ۱۳۹۶ (پیاپی ۱۲)

چکیده تاریخ ریاضیات ایران ابوالقاسم قربانی

به کوشش غلامحسین صدری افشار

صاحب امتیاز: مرکز پژوهشی میراث مکتوب
مدیر مسئول: اکبر ایرانی
سر دبیر: محمد باقری
مدیر داخلی: حمید بهلول

چاپ: نقره آبی
روی جلد: جدول ضرایب بسط دوجمله‌ای از کرجی که در رساله الباهر فی الجبر سؤال مغربی نقل شده است و
شکل مربوط به اثبات درستی روش تعیین ساعت روز از ارتفاع آفتاب در زیج جامع کوشیار گیلانی

نشانی: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، بین دانشگاه و ابوریحان، شماره ۱۱۸۲
شناسه پستی: ۱۳۱۵۶-۹۳۵۱۹
تلفن: ۶۶۴۹۰۶۱۲ ، دورنگار: ۶۶۴۰۶۲۵۸

www.mirasmaktoob.ir
miraselmigo@gmail.com
بها: ۱۰,۰۰۰ تومان
۱۳۹۶

چکیده تاریخ ریاضیات ایران

ابوالقاسم قربانی

به کوشش غلامحسین صدری افشار

مطالعه این چکیده تاریخ ریاضیات ایران برای همه کسانی که به تاریخ و فرهنگ ایران توجه دارند، بسیار سودمند است. از آنجا که نوشته خود شادروان استاد قربانی به دست نیامد، ناگزیر از روی ترجمه انگلیسی دکتر جواد همدانی زاده به فارسی برگردانده شد.

غلامحسین صدری افشار

فهرست

صفحه	صفحه	
۴۲	۳	زندگی نامه ابوالقاسم قربانی
۴۴	۶	مقدمه
۴۵	۸	کلیات
۴۶	۱۴	۱. خوارزمی
۴۷	۱۶	۲. جوهری
۴۹	۱۷	۳. حبش حاسب
۵۰	۱۸	۴. بنی موسی
۵۱	۲۰	۵. ماهانی
۵۲	۲۱	۶. نیریزی
۵۳	۲۲	۷. ابوجعفر خازن
۵۴	۲۳	۸. عبدالرحمان صوفی
۵۷	۲۴	۹. هروی
۵۸	۲۵	۱۰. ابوالوفا بوزجانی
۵۹	۲۸	۱۱. خجندی
۶۰	۳۰	۱۲. کوشیار گیلانی
۶۱	۳۲	۱۳. ابوسهل کوهی
۶۲	۳۳	۱۴. ابوالجود محمد بن لیث
۶۳	۳۴	۱۵. ابونصر بن عراق
۶۵	۳۵	۱۶. ابوالحسن اهوازی
۶۶	۳۶	۱۷. سجزی
۶۷	۳۷	۱۸. کرجی
	۴۰	۱۹. ابوعلی سینا
۲۰. ابوریحان بیرونی		
۲۱. حاسب طبری		
۲۲. نسوی		
۲۳. اسفزاری		
۲۴. حکیم عمر خیام		
۲۵. ابوالفتح اصفهانی		
۲۶. ابن سالار		
۲۷. ابن صلاح همدانی		
۲۸. عبدالملک شیرازی		
۲۹. اثیرالدین ابهری		
۳۰. طوسی		
۳۱. شمس الدین سمرقندی		
۳۲. قطب الدین شیرازی		
۳۳. کمال الدین فارسی		
۳۴. امین الدین ابهری		
۳۵. نظام اعرج		
۳۶. عمادالدین کاشانی		
۳۷. کاشانی		
۳۸. بیرجندی		
۳۹. شیخ بهانی		
۴۰. یزدی		

زندگینامه ابوالقاسم قربانی (۱۲۹۰ - ۱۳۸۰)^۱

استاد ابوالقاسم قربانی مورخ دانشمند و پرکار ریاضیات، دارای شهرت جهانی، مؤلف کتابهای ریاضیات دبیرستانی و معلم ریاضی فداکار در ۳۰ آبان ۱۳۸۰ در تهران درگذشت. او در زمینه تاریخ ریاضیات عصر اسلامی در ایران پیشگام و یگانه بود.

ابوالقاسم قربانی در ۲۲ دی ماه ۱۲۹۰ در تهران زاده شد. در سال ۱۳۱۲ از دبیرستان فرانسوی سن لونی در تهران فارغ التحصیل شد و چهار سال بعد هم لیسانس گرفت. پس از انجام خدمت سربازی به تدریس در دبیرستانها، از جمله در سن لونی و مدرسه ایران و فرانسه پرداخت. او از سال ۱۳۴۱ تا ۱۳۴۵ وابسته فرهنگی و سرپرست دانشجویان ایرانی در ژنو بود و از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۷ در مدرسه عالی دختران به تدریس و تحقیق اشتغال داشت.

وی در طول زندگی پربار، ساده و درخور احترام خویش ۶۸ کتاب و تعداد زیادی مقاله در مجلات علمی و ادبی ایران منتشر کرد. از جمله کتابهای او ۱۰ عنوان درباره تاریخ ریاضیات در ایران و سایر سرزمینهای تمدن اسلامی (فهرست آثار او را در ادامه ببینید) و ۴۷ عنوان کتابهای درسی ریاضیات ابتدایی و دبیرستانی است که با همکاری دکتر حسن صفاری تألیف کرده است. بقیه، نوشته‌ها و ترجمه‌هایی در زمینه ریاضی است.

شماره‌های ۳، ۵، ۹ و ۱۰ (در فهرست آثار) برنده کتاب سال جمهوری اسلامی شناخته شد. شماره ۸ کتاب‌شناسی منحصربه‌فردی درباره تاریخ ریاضیات دوره اسلامی است. ترجمه انگلیسی دکتر جواد همدانی‌زاده از خلاصه ویراست مقدماتی آن را دانشگاه شریف (آریامهر سابق) تحت عنوان چکیده تاریخ ریاضیات ایران از سده نهم تا هفدهم

۱. صورت انگلیسی این زندگینامه در سال ۱۳۸۱ در نشریه هیستوریا ماتماتیکا چاپ شده است:

M. Bagheri, "In memoriam: Abolghassem Ghorbani", *Historia Mathematica*, vol. 29 (2002), no. 3, pp. 244-246.

[میلادی]^۱ منتشر کرد (تهران، ۱۳۵۲) که شامل شرح حال و معرفی آثار ۴۰ تن از ریاضیدانان ایرانی است.^۲

معلومات عمیق استاد قربانی در زمینه ریاضیات، تسلطش به برخی زبانهای اروپایی و آشنایی اش با منابع شرقی و غربی او را به صورت محقق برجسته‌ای در این زمینه بار آورده بود. او علاوه بر ویژگیهای برجسته علمی، مظهر صداقت، هوشمندی و مهربانی نسبت به شاگردان فراوانش بود که پیوسته آماده کمک به آنان بود. ولی به خاطر نقل نوشته‌هایش در برخی مقالات در خارج از ایران بدون ذکر مأخذ، سرانجام کاسه صبرش لبریز شده بود.

استاد قربانی دارای ذوق شاعرانه نیرومندی بود و حافظ را می‌ستود. او در سالهای آخر عمر بینایی خود را از دست داده بود و بیشتر وقت خود را به خواندن اشعار عارفانه و گفتگو با دوستان نزدیک و شاگردانش می‌گذراند. اندکی پیش از فوت دردناکش، برنامه ای برای یک گردهمایی در بزرگداشت ۹۰ سالگی او و اهدای دکترای افتخاری به او در نظر گرفته شده بود. ولی به جای آن، مراسم یادبودش در تهران و اصفهان برگزار شد. یاد او در قلب همه کسانی که او را می‌شناختند و از او سرمشق گرفته بودند زنده است.

من به عنوان شاگرد شادروان استاد قربانی از کتابهای او و کار کردن با خود او بسیار آموختم. همچنین از راهنمایی و حمایتش در کارهای علمی بسیار بهره‌مند شدم. او تأکید داشت تحقیق باید هرچه جامعتر صورت گیرد و در انتشارش هرگز نباید عجله کرد. از سالها تلاش او در راه این آرمانها در میهن خودش قدردانی درخوری نشد و ارزش واقعی کارهایش هنوز شناخته نشده است.

فهرست آثار ابوالقاسم قربانی در زمینه تاریخ ریاضیات در تمدن اسلامی

۱. دو ریاضیدان ایرانی و شمه‌ای درباره عددهای متحاب (کمال‌الدین فارسی و محمدباقر یزدی و شرح کوتاهی درباره عددهای متحاب): تهران، مدرسه عالی دختران، ۱۳۴۷، ۶۴ص.

1. *A Short History of Mathematics in Iran from 9th to 17th Centuries.*

۲. این ترجمه بار دیگر به کوشش محمد باقری در سال ۱۳۹۱ در پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران تجدید چاپ شد. صورت اصلی (فارسی) این چکیده که نزد مرحوم قربانی بود پس از درگذشتش با وجود همکاری فرزندان گرامی‌اش یافته نشد. بنابراین قرار شد چکیده فارسی بر اساس صورت موجود انگلیسی آن فراهم شود که حاصل کار (ترجمه غلامحسین صدری افشار) در این پیوست دوم نشریه میراث علمی عرضه می‌شود.

۲. ریاضیدانان ایرانی از خوارزمی تا ابن سینا: تهران، مدرسه عالی دختران، ۱۳۵۰، ۳۶۷ ص (درباره زندگی و آثار ۲۲ تن از ریاضیدانان. کتاب شامل عکس نسخه خطی عیون الاصول فی الحساب کوشیار گیلانی موجود در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران است).
۳. کاشانی نامه (تکنگاری درباره غیاث الدین جمشید کاشانی): انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۰، ویراست دوم، ۱۳۶۸، ۲۲۰ ص.
۴. نسوی نامه (تکنگاری درباره ابوالحسن علی نسوی): بنیاد فرهنگ ایران، تهران، ۱۳۵۱، چاپ دوم، مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی، تهران، ۱۳۷۹، ۲۱۰ ص.
۵. بیرونی نامه (تکنگاری درباره ابوریحان بیرونی): انجمن آثار ملی، تهران، ۱۳۵۳، ۶۱۹ ص (شامل چاپ عکسی متن عربی مقالید علم الهیة از نسخه موجود در مدرسه عالی شهید مطهری - سپهسالار سابق).
۶. تحریر استخراج الاوتار استاد ابوریحان بیرونی: انجمن آثار ملی، تهران، ۱۳۵۵، ۲۸۰ ص (شامل چاپ عکسی نسخه خطی استخراج الاوتار کتابخانه دانشگاه لیدن).
۷. فارسی نامه (تکنگاری درباره کمال الدین فارسی): نشر هما، تهران، ۱۳۶۲، ۱۵۵ ص (شامل چاپ عکسی متن عربی تذکرة الاحباب فی بیان التحاب از نسخه موجود در کتابخانه کوپرولوی استانبول).
۸. زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی (از سده سوم تا یازدهم هجری): انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۵. چاپ دوم، ۱۳۷۵، ۵۶۳ ص.
۹. بوزجانی نامه (تکنگاری درباره ابوالوفا بوزجانی): با همکاری محمدعلی شیخان، سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، تهران، ۱۳۷۱، ۲۲۱ ص (شامل چاپ عکسی همه ترسیمهای هندسی بوزجانی از نسخه کتابخانه ایاصوفیه در استانبول).
۱۰. تحقیق در آثار ریاضی ابوریحان بیرونی: مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۷۴، ۴۶۶ ص.

محمد باقری

مقدمه

درباره تاریخ ریاضیات در ایران پیش از اسلام چندان چیزی نمی‌دانیم. ولی پیش از حمله اعراب مسلمان به ایران در اوایل سده اول هجری، در جندی شاپور و مراکز علمی دیگر، ریاضیات پیش‌رفته‌ای وجود داشت. از وجود زیج شهریار یا زیج شاهی در زمان انوشیروان (۵۳۱-۵۷۸ م) خبر داریم و به گفته ابوریحان بیرونی، دانشمندان ایرانی زیج شهریار را در بیست و هفتمین سال سلطنت کسرا تصحیح کردند^۱ [(۱) ص ۷۹؛ (۱۵) ص ۱۲۹، ترجمه فارسی، ص ۲۹-۳۰؛ بیرونی، قانون مسعودی، چاپ حیدرآباد، ۱۹۴۸، ص ۱۴۷۳]. همچنین می‌دانیم بسیاری از ریاضیدانان و منجمان دربار خلفا که به ترجمه آثار ریاضی و نجومی از پهلوی و زبانهای دیگر به زبان عربی پرداختند، ایرانیان دارای پیشینه تألیف و تحقیق بودند. به علاوه، رساله حساب الجبر والمقابله خوارزمی زمانی تألیف شد که هنوز آثار یونانی به عربی ترجمه نشده بود و بنا بر این، منشأ آن ریاضیات ایران پیش از اسلام بود. از آثار ریاضیدانان ایرانی هم که پس از سده سوم هجری می‌زیستند اطلاعات مختصری داریم که به اختصار بیان خواهیم کرد و به سهمشان در گسترش و پیشرفت علم ریاضی و نجوم و دستاوردها و آثار درخشانی که در عصر اسلامی پدید آورده‌اند، خواهیم پرداخت.

پیشرفت علوم در قلمرو اسلام به طور کلی از نیمه سده دوم هجری آغاز شد و در سده پنجم به اوج خود رسید. در این سه قرن و نیم در عرصه‌های مختلف علوم کامیابیهای علمی عظیمی به دست آمد. آنگاه در سده هفتم با همان سرعتی که پیش‌رفته بود رو به قهقرا نهاد. این زوال تا سه قرن ادامه یافت و در سده نهم روح علمی یکسره ناپدید شد و نیروی خلاقیتی که آن‌همه شاهکارهای علمی پدید آورده بود از میان رفت. ولی نوشتن شرح و حاشیه بر آثار پیشینیان ادامه یافت.

۱. تقی زاده معتقد است که تاریخ تألیف زیج شهریار حدود سال ۲۶۳ میلادی در زمان شاپور اول بوده است.

۲. اعداد داخل پرانتز ارجاع به کتابنامه در پایان کتاب است.

پیشرفت در زمینه ریاضیات و نجوم هم از جریان کلی پیشرفت علوم مستثنی نبود. با این حال در آغاز سده نهم غیاث‌الدین جمشید کاشانی از مکتب سمرقند اثر بی نظیری تألیف کرد. این کتاب یکی از مهمترین آثار دوره اسلامی به شمار می‌رود که بعدها هیچ همتایی پیدا نکرد.

از سوی دیگر، می‌دانیم که ایرانیان در اواخر دوران صفوی از پیشرفت اروپاییان در زمینه ریاضیات کمابیش آگاه بودند. مثلاً نوه ملا محمدباقر یزدی در کفایة الحساب، شرحی که در سال ۱۱۰۶ق بر عیون الحساب پدر بزرگش نوشته است، از محاسبه مقدار عدد پی، نسبت محیط دایره به قطر آن، در اروپا یاد می‌کند.^۱ او می‌گوید، برخی ریاضیدانان اروپایی عدد پی را تا ۲۰ رقم اعشاری برابر با ۳۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳۲۳۸۴۷ محاسبه کرده‌اند.^۲

از این رو، با اینکه از سده یازدهم هجری پیشرفت ریاضیات در ایران مانند کشورهای اسلامی دیگر متوقف شد و در حالت رکود باقی ماند، کتابهای درسی ریاضیات و نجومی که برخی ایرانیان نوشتند خالی از تأثیر ریاضیات اروپایی نبود.^۳

به دلیلی که در بالا ذکر شد، در این تاریخچه ریاضیات ایران تنها از ریاضیات اصیل ایرانی از نیمه دوم سده دوم تا سده یازدهم به ترتیب زیر به اختصار سخن خواهیم گفت. در بخش نخست از مسیر کلی گسترش ریاضیات در ایران بحث می‌شود و در بخش دوم درباره زندگی و آثار چهل تن از برجسته‌ترین ریاضیدانان ایرانی به ترتیب تاریخی اطلاعاتی عرضه خواهد شد. خواننده پس از مطالعه بخش نخست، اگر مایل به آشنایی بیشتر با افراد ذکر شده باشد، می‌تواند بخش دوم را هم بخواند.

۱. وقد استخراج بعض محاسبین من الافرنج ان القطر اذا كان مائة الف ... ثم استخراج به حساب اذ قد فخرج المحيط باجزاء يكون القطر بها مائة الف ست مرات وهو عشرين صفرأ على يمين الرقم الواحد..... ويكتب بالارقام ۳۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳۲۳۸۴۷.

۲. همه ارقام جز آخری که باید ۶ باشد صحیح است.

۳. این داستان که لگاریتم را در ایران ملا علی محمد اصفهانی در حوالی سال ۱۲۳۹ ابداع کرده با واقعیات مستند نیست.

کلیات

در نیمه دوم سده دوم هجری یعقوب بن طارق اخترشناس ایرانی در دربار مأمون خلیفه عباسی با کُنکه اخترشناس هندی آشنا شد. کُنکه نسخه‌ای از کتاب نجوم هندی به نام سیدهانتا (سندهند) را همراه داشت و یعقوب اهمیت این کتاب را دریافت. آنگاه در سال ۱۵۵ ق محمد بن ابراهیم فزاری، که خود اخترشناس برجسته‌ای بود، سیدهانتا را به عربی ترجمه کرد و مسلمانان از راه این ترجمه با اعداد هندی و نظام عددنویسی دهمی آشنا شدند. با کتاب محمد بن موسی خوارزمی به نام کتاب الجمع والتفریق اعداد هندی و نظام دهمی در سراسر جهان اسلام انتشار یافت. با ترجمه این کتاب به لاتینی، این اعداد در اروپا نیز شناخته شد و چون این اعداد به توسط اعراب به اروپا برده شد، آن را «اعداد عربی» نامیدند.

نخستین توصیف کامل حساب هندی را بیرونی نوشته است. سه ایرانی دیگر هم در حساب هندی بسیار ماهر بودند و آن را در آثارشان تشریح کرده‌اند. اینان عبارتند از کوشیار گیلانی، محمد طبری و علی نسوی. کسانی چون ابوبکر کرجی هم بودند که اعداد هندی را به کار نبردند. در میان نخستین کتابهایی که از کسر گویا بحث کرده‌اند می‌توان فی ما یحتاج الکتاب والعمال من علم الحساب ابوالوفا بوزجانی را نام برد. پس از آن بسیاری از ریاضیدانان ایرانی آثاری به عربی و فارسی در باره حساب دهمی و شصتگانی نوشتند، که از آن جمله است: فی اصول حساب الهند کوشیار گیلانی، الکافی فی الحساب و البدیع فی الحساب ابوبکر کرجی، شمارنامه به زبان فارسی از محمد بن ایوب طبری، المقنع فی الحساب الهندی، که نسوی آن را اول به فارسی نوشته، سپس به عربی برگردانده است، مشکلات الحساب از حکیم عمر خیام، جوامع الحساب بالتخت والتراب از نصیرالدین طوسی، فصول کافیّه فی حساب التخت والمیل از امین‌الدین ابهری، الشمسیه فی الحساب از نظام‌الدین اعرج، لباب فی الحساب از عمادالدین کاشانی، مفتاح الحساب از جمشید کاشانی و سرانجام عیون الحساب از محمدباقر یزدی.

حساب با تخت و تراب و حساب با تخت و میل دو نام برای روش محاسبه‌ای بود که ایرانیان ابداع کرده بودند و به حساب غبار هم معروف است (۱۴) و در آن چنین عمل می‌شد: سطح صفحه‌ای را با خاک نرم می‌پوشاندند و اعداد را به وسیله میله‌ای بر روی آن می‌نوشتند، آنگاه مطابق رسم آن زمان عمل جمع یا ضرب را از چپ به راست بر روی آن انجام می‌دادند و در جریان عملیات هر وقت لازم می‌شد ارقام را تغییر می‌دادند و با اعداد جدید عوض می‌کردند و به همین ترتیب ارقام صحیح را به جای ارقام قبلی می‌نوشتند.

در میان همه ریاضیدانان ایرانی غیاث‌الدین جمشید کاشانی در محاسبات پیش‌رفته ماهرترین بود. او نسبت محیط دایره به قطرش و مقدار سینوس زاویه یک درجه را با دقت بی‌نظیری محاسبه کرد. دقت محاسبه او تا صد و پنجاه سال بعد از خودش نظیری نداشت. رساله محیطیه و رساله وتر و جیب را می‌توان شاهکارهای محاسبه در عصر اسلامی دانست. از آثار ریاضیدانان ایرانی در زمینه نظریه اعداد تنها به کتاب تذکرة الاحباب فی بیان التحاب کمال‌الدین فارسی اشاره می‌کنیم که در آن درباره استخراج عددهای متحاب سخن گفته است (۱۰).

عمر خیام در رساله شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس و نصیرالدین طوسی در کشف القناع عن اسرار شکل القطع به‌ویژه تکمیل نظریه تناسب و تعمیم مفهوم عدد را بررسی کردند. در زمینه مکانیک کتاب الحیل احمد بن موسی بن شاکر خوارزمی در خور ذکر است. پس از ترجمه اصول اقلیدس، مخروطات آپولونیوس، کره و استوانه ارشمیدس و سایر آثار هندسی از یونانی و سریانی به زبان علمی آن عصر، یعنی عربی، بسیاری از دانشمندان ایرانی به تحقیق در این آثار پرداختند، مطالب موجود در آن آثار را توضیح دادند و درباره‌شان شرح نوشتند. علاوه بر این، آثار مستقلی تألیف کردند که فهرستی از آنها را در اینجا می‌آوریم:

- کتاب زیادات فی مقالة الخامسة من کتاب اقلیدس از عباس بن سعید جوهری.
- مساحة الاشکال از بنی موسی.
- تحریر هفت مقالة نخستین مخروطات آپولونیوس باز از بنی موسی.
- توضیح مقالة پنجم و شرح بر مقالة دهم اصول اقلیدس و شرح بر مقالة دوم کره و استوانه ارشمیدس و رساله فی مشکلات من النسبة همگی از ماهانی.
- شرح مجسطی بطلمیوس و رساله فی بیان المصادرة المشهورة لاقلیدس و شرح کتاب اصول اقلیدس از نیریزی، که بهترین شرح را بر اصول اقلیدس نوشته است.

- شرح بر بخش نخست مقاله دهم اصول اقلیدس از ابوجعفر خازن.
 - اصلاح کتاب مانالائوس از هروی.
 - زیادات علی ارشمیدس فی مقالة الثانية، نیز مساحة مجسم مکافی از ابوسهل کوهی.
 - اصلاح کتاب مانالائوس فی الاشکال الکریة از ابونصر عراق.
 - شرح بر بخش اول مقاله دهم اصول اقلیدس از ابوالحسن اهوازی.
 - فی وصف القطوع المخروطية از سجزی.
 - شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس از خیام.
 - ترجمه هفت مقاله مخروطات آپولونیوس و تحریر پنج مقاله آن از ابوالفتح اصفهانی.
 - تبیین مصادرة اقلیدس فی خطوط المتوازية از ابن سالار.
 - فی کیفیة تسطیح البسیط الکری از ابن صلاح همدانی.
 - منتخب هفت مقاله مخروطات آپولونیوس از عبدالملک شیرازی.
 - تحریر اصول اقلیدس و رسالة الشافیه عن الشک فی الخطوط المتوازية از طوسی.
 - اشکال التأسيس (درباره سی و پنج قضیه اصول اقلیدس) از شمس الدین سمرقندی.
- علاوه بر این، بسیاری از آثار ریاضی یونانی را نصیرالدین طوسی به طور شایسته‌ای تحریر کرد.

برخی از این ریاضیدانان، مانند خیام، ابن سالار، طوسی و سمرقندی کوشیدند مصادرة (اصل موضوع) پنجم اقلیدس مربوط به خطوط متوازی را ثابت کنند. اما تلاش آنان به جایی نرسید و چنان که امروز می‌دانیم، مصادرة پنجم از سایر اصلهای موضوع متفاوت است و از طریق بقیه قابل اثبات نیست. این تلاشها به پیدایش هندسه‌های نااقلیدسی مانند هندسه ریمان و هندسه لباچفسکی انجامید.

در میان آثار مهم ایرانیان در زمینه هندسه عالی، کتاب فی مایحتاج الیه الصانع من اعمال الهندسیه از ابوالوفا بوزجانی، اثری بسیار جالب در زمینه هندسه کاربردی است و کتاب البرکار التام از ابوسهل کوهی در توصیف پرگاری است که با آن می‌شد دایره، بیضی، هذلولی و سهمی را رسم کرد. علاوه بر این، برخی ریاضیدانان ایرانی، مانند بیرونی، سجزی و کوهی رسالاتی در باره تثلیث زاویه، محاط کردن چندضلعیهای منتظم در دایره و امثال آنها نوشتند، که نامشان همراه با شرح کوتاهی درباره زندگی‌شان در بخش دوم این کتاب آمده است.

آثار و کوششهای ریاضیدانان ایرانی به ویژه معطوف به پیشبرد مثلثات بوده است. پیش از زمان نصیرالدین طوسی، مثلثات بخشی از اخترشناسی به شمار می‌رفت. آثار ریاضیدانان اسلامی بر پایه سیده‌هانتا که چنان که گفته شد محمد بن ابراهیم فزاری آن را به عربی ترجمه کرد، و اُکُر منلانوس و مجسطی بطلمیوس بود. ایرانیان در این زمینه قضایا و مباحث متعددی مطرح کردند. از جمله حبش حاسب جیب (سینوس)، ظل اول (تانژانت)، ظل ثانی (کتانژانت) و قطر ظل (سکانت) را در آثارش معرفی کرد و ابوالوفا بوزجانی روشی برای به دست آوردن سینوس سی دقیقه عرضه کرد و برای مثلث راستگوشه کروی ($C = 90^\circ$) فرمولهای زیر را به دست آورد.

$$\frac{\sin a}{\sin c} = \frac{\sin A}{1}, \quad \frac{\tan a}{\tan A} = \frac{\sin b}{1}$$

که از آنها فرمول $\cos c = \cos a \cdot \cos b$ را به دست آورد.

بوزجانی و (شاید به طور مستقل) ابونصر عراق و خجندی رابطه‌های زیر را برای مثلث کروی به دست آوردند که در پیشرفت و ساده‌سازی محاسبات مثلثات کروی اهمیت زیادی داشت:

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

بیرونی نیز سه فصل از کتاب نفیس قانون مسعودی را به مثلثات اختصاص داده است. همچنین طوسی در کتاب بسیار مهمش کشف القناع عن اسرار شکل القطاع برای نخستین بار مثلثات را از اخترشناسی جدا کرد.

نخستین کتابی که در زمینه جبر از دوران اسلامی به دست ما رسیده الجبر والمقابلہ نوشته محمد بن موسی خوارزمی است که در سده‌های میانه در اروپا بسیار معروف بود و واژه algebra در زبانهای اروپایی از نام همین کتاب آمده است. در کتاب جبر خوارزمی، اعداد با نام عریشان آمده و معادله‌های درجه اول و دوم به شش دسته تقسیم شده (المسائل الست) و به روش هندسی حل شده است. ولی در این کتاب از عددهای منفی و ریشه صفر اثری نیست. خیام در کتاب جبر خود می‌گوید، وقتی ماهانی می‌خواست مسئله ارشمیدس را (در موضوع تقسیم کره به دو بخش، چنان که نسبت حجم آن‌ها به یکدیگر عدد معینی باشد) حل کند معادله زیر را نوشت:

$$x^3 + a = cx^3$$

(که در میان ریاضیدانان دوره اسلامی به "معادله ماهانی" شهرت داشت) و توانست آن را حل کند. بعدها ابوجعفر خازن با استفاده از قطوع مخروطی آن را حل کرد. کرجی در سده چهارم کتاب الفخری را در زمینه جبر نوشت که از مهمترین آثار مربوط به جبر در عصر اسلامی است. او در آن کتاب نه تنها معادله‌های درجه اول و دوم، بلکه معادله‌هایی را که به درجه سوم منجر می‌شد و معادله‌های درجات بالاتر را هم حل کرد. او در عین حال قاعده یافتن حاصل جمع برخی دنباله‌های عددی را به دست داد.

عمر خیام در تاریخ ریاضیات نخستین کسی بود که به تحقیق منظم علمی در مورد معادله‌های درجه اول، دوم و سوم پرداخت و آنها را ماهرانه طبقه‌بندی کرد و حل همه انواع معادله درجه سوم را بررسی کرد. کتاب جبر او نمونه تفکر منظم علمی و از برجسته‌ترین آثار دوره اسلامی است (۳).

ایرانیان دیگری هم پس از خیام آثاری در زمینه جبر نوشتند که هیچ‌کدام به پایه جبر خیام نمی‌رسد. ولی غیاث‌الدین جمشید کاشانی طریقه‌ای برای حل معادله درجه سوم $x^3 + q = px$ ابداع کرد که با آن می‌توان پاسخ هر معادله‌ای را با هر میزان دقت به دست آورد. این یکی از شاهکارهای ریاضیات ایرانی است.