

بیرشک نامه



۲.۴ نگاهی به زیج شستکه حسین بن موسی هرزمزی محمد باقری

حسین بن موسی هرزمزی حاسب ریاضیدان و اخترشناس ایرانی است که از زندگیش اطلاعی نداریم و تنها رساله نجومی کوتاهی به نام زیج شستکه از او باقی مانده است. چندین نسخه از متن اصلی عربی و یک نسخه از ترجمه فارسی این زیج موجود است. در یکی از نسخه‌های عربی این زیج (آستان قدس رضوی، نسخه ۵۲۳۵) تاریخ کتابت سال ۵۸۱ ذکر شده است. گویا بر همین اساس است که در اغلب منابع آمده که هرزمزی تا سال ۵۸۰ زنده بوده است (دهخدا، ذیل «حسین هرزمزی؛ عمر رضا کحاله، ج ۴، ص ۶۵؛ بروکلیمان، پیوست ۲، ص ۸۶۶؛ کندی، ص ۳۱). استاد ابوالقاسم قربانی در یادداشتهای خود به درستی آورده است که زیج هرزمزی پیش از سال ۵۸۱ تألیف شده است. در کتاب روسی ریاضیدانان و منجمان مسلمان در سده‌های میانه و آثار آنها تألیف گ. پ. ماتویفسکایا و ب. آ. روزنفلد، باز بر همین اساس هرزمزی از منجمان قرن ۱۲ میلادی معادل قرن ۶ هجری دانسته شده است (ج ۲، ص ۳۵۵، ش ۳۱۷۸).

از آنجا که مثالهای این زیج برای سال ۳۸۴ یزدگردی آورده شده است، زمان تألیف این زیج را می‌توان سال ۳۸۴ یزدگردی معادل با ۳۹۴ هجری خورشیدی و ۴۰۵-۶ هجری قمری دانست. هرزمزی در این اثر از زیج خوارزمی و زیج حبش حاسب نام می‌برد که هر دو در حوالی نیمه قرن سوم هجری نوشته شده‌اند. به علاوه او هیچ اشاره‌ای به تصحیح تقویم ایرانی و پیدایش تقویم جلالی در سال ۴۷۱ قمری نمی‌کند. این شواهد مؤید آن است که وی در نیمه سوم قرن چهارم و اوایل قرن پنجم می‌زیسته و با ابوریحان بیرونی، کوشیار گیلانی و ابوالوفای بوزجانی همعصر بوده است. نام هرزمزی را کاتبان گاهی به غلط مهری یا هرزندی یا هروی و به جای حسین گاهی حسن نوشته‌اند. لقب حاسب نشان می‌دهد که وی همچون سایر منجمان دوره اسلامی در ریاضیات نیز ماهر بود.

۱. صورت مقدماتی این مقاله در «اولین سمینار تاریخ ریاضیات در ایران» (دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ۶ و ۷ اسفندماه ۱۳۷۶) عرضه شده است. اینک صورت کامل به مجموعه‌ای که به افتخار استاد بیرشک چاپ می‌شود تقدیم می‌گردد. م. ب.

سابقه تاریخی هرمز

سواحل خلیج فارس و دریای عمان از زمانهای دور بستر بندرگاهها و شهرهای آباد و پررونقی بوده که در مسیر بازرگانی دریایی بین خاورمیانه و هند قرار داشتند. نوشته‌های میخی عهد اکدی‌ان حاکی از وجود مراکز معتبر تجاری در مسیر دریایی به هندوستان در حوالی ۲۴۰۰ پیش از میلاد است (گابریل، ص ۳۵). در روزگار حسین بن موسی هرمزی که هنگام شکوفایی علوم در قلمرو کشورهای اسلامی بویژه ایران بود، هرمز نام بندری بود نزدیک به مصب رودخانه میناب بر کناره خلیج فارس که ویرانه‌های آن هنوز در نزدیکی میناب برجاست. بانی این شهر را اردشیر ساسانی می‌دانند ولی ظاهراً شهر پیش از او وجود داشته است (لکهارت، ص ۵۸۴). نام آن را به صورت هرموز، ارموز، و هرموج نیز آورده‌اند که جزء اول آن واژه عربی هور یا خور به معنی خلیج و لنگرگاه و بندر و مرداب است. جزء دوم آن به احتمال قوی موز یا موغ بوده است و هور موز به معنی لنگرگاه ولایت موغستان است که به ناحیه میناب گفته می‌شد (قائم‌مقامی، ص ۱۴). محمدعلی سدیدالسلطنه در کتاب *اعلام‌الناس فی احوال بندرعباس* که بین سالهای ۱۳۲۴ و ۱۳۲۹ قمری تألیف کرده می‌گوید: «موغستان به معنی نخلستان است، حال هم مینابی‌ها و سایر نقاط از کرمان و غیره مغ را بر نخل اطلاق نمایند». پس هورموز به معنی خلیج نخل است. قدیمی‌ترین اشاره به بندر هرمز در سفرنامه تئارخوس سردار اسکندر دیده می‌شود که در قرن چهارم پیش از میلاد از این بندر گذشته است (آریان، ج ۲، ص ۴۰۵). وی می‌نویسد که هرمز (Harmozeia) بر کناره رود تئارخوس در این محل با همراهان خود از کشتی پیاده شد و با طی پنج روز راه به دیدار اسکندر رفت. سپس دوباره به سفر اکتشافیش در دریا ادامه داد و سرانجام در شوش به اسکندر پیوست. بطلمیوس ریاضیدان، منجم و جغرافیادان معروف حوزه علمی اسکندریه در قرن دوم میلادی از این شهر به عنوان هرموزه (Harmuza) یاد کرده ولی محل شهر را درست تعیین نکرده است (لکهارت، ص ۵۸۴).

در یک منظومه فارسی که در سال ۱۵۹۹ میلادی به وسیله یک موبد پارسی در هند راجع به مهاجرت ایرانیان زردشتی به هند نوشته شده، اشاره‌ای به هرمز دیده می‌شود. این منظومه «قصه سنجان» نام دارد و در آن آمده است که پس از برافتادن حکومت ساسانیان عوام و موبدان خراسان سرزمین و دارایی خود را رها کردند و در کوهستان پنهان شدند. پس از یک قرن عازم شهر هرمز بر کناره خلیج فارس شدند و پانزده سال در آنجا در سلامت و آرامش گذراندند. سپس از راه دریا عازم هند شدند. گرچه این منظومه قصه‌ای بیش نیست و اعتبار تاریخی ندارد، اشاره به هرمز به عنوان مبدأ سفر دریایی به هند در آن قابل توجه است (ایرانی، ص ۲-۲۷۱).

ابن خردادبه در کتاب *المسالک و الممالک* که در حوالی ۲۳۰ قمری نوشته شده، هنگام بیان مسیر راه بصره به مشرق از ساحل فارس از شهر ارموز نام برده است (ص ۶۱). ابن رسته در حوالی سال ۲۹۰ قمری در *اعلاق‌النقیسه* هرمز را جزو آبادیهای کرمان ذکر کرده است (ص

۱۲۲). ابن حوقل در حوالی سال ۳۴۰ قمری در کتاب *صورة الارض* می‌نویسد که «هرمز بندرگاه کرمان شهری است ثروتمند و نخل زیاد دارد و هوایش بسیار گرم است» (ص ۴۹). ابواسحاق اصطخری در حوالی سال ۳۵۰ قمری که مقارن اوایل حیات هرمزی است در کتاب *المسالک و الممالک* می‌نویسد: «هرموز و آن قرضه کرمان است. شهری آبادان است و نخلی بسیار دارد و سخت گرمسیر است. هرموز مجمع بازرگانان کرمان است و قرضه دریاست. بازار و مسجد آدینه دارد و بازرگان به روستا باشند و این ناحیت نخیل بسیار دارد و بیشتر ارزن کارند» (ص ۳۷، ۱۴۲، ۱۴۳). در *حدود العالم* که به سال ۳۷۲ قمری تألیف شده، آمده است: «هرموز بر نیم فرسنگی دریا اعظم است، جایی سخت گرم است و بارگه کرمان است» (ص ۱۲۷). مقدسی در نیمه دوم قرن چهارم که عصر هرمزی است، در کتاب *احسن التقاسیم فی معرفة الاقالیم* خود (تألیف ۳۷۵ قمری) درباره هرمز می‌گوید: «در یک فرسنگی دریا، گرمسیر است، جامع در بازار است، از کارریزهای شیرین می‌آشامند، بازارها پرکار، ساختمانها از گل است» (ص ۶۸۸). حدود ۲ قرن پس از روزگار هرمزی، یاقوت حموی در *معجم البلدان* که در حوالی سال ۶۰۰ قمری تألیف شده است از هرمز به عنوان بندرگاه کرمان نام می‌برد و می‌گوید: «هرمز شهری است در کنار دریا که به خلیجی بر کرانه آن دریا منتهی می‌شود و در سرزمین فارس قرار دارد و آن قرضه کرمان است. کشتیها در اینجا لنگر می‌اندازند و کالاهای هندوستان از این بندر به کرمان، سیستان و خراسان فرستاده می‌شوند و برخی آن را هرموز نامند» (ج ۴، ص ۹۶۸).

آخرین جهانگردی که هرمز قدیم را دیده و درباره آن گزارش کرده مارکو پولوست. او در سالهای ۶۷۱ و ۶۹۳ قمری در هرمز بوده است (ص ۴-۴۳ و ۴۸). مارکوپولو بعد از شرح مفصل درباره رونق و توسعه و تجارت شهر می‌گوید که محل خوبی نیست و گرمای آفتاب در تابستان وحشتناک است (مصاحب، ذیل هرمز). در کتاب *نخبة الدهر فی عجائب البر والبحر* که آن را شمس‌الدین محمد دمشقی (درگذشته ۷۲۷) در همین دوره نوشته است، در فصل مربوط به کرمان می‌خوانیم: «این دیار [کرمان] را بندر و لنگرگاهی بر کناره دریای فارس به نام هرمز است که بازرگانان بدانجا می‌آیند و در چادرها و خانه‌های نیب با مردم آنجا به داد و ستد می‌پردازند. شاخه‌ای از دریا به بندر هرمز می‌پیوندد. هرمز آخرین شهر از شهرهای کرمان به شمار می‌آید» (ص ۳۰۰).

در حوالی سال ۷۰۰ قمری اهالی هرمز از یورش مغولان جغتایی به جزیره جرون پناه بردند و آن را هرمز جدید نامیدند. ابوالفدا در کتاب *تقویم البلدان* که به سال ۷۲۱ تألیف شده می‌نویسد: «کسی که در این زمان آن را دیده بود برای من نقل کرد که هرمز قدیم بر اثر فتنه مغول ویران شده و مردمش به جزیره زرون رفته‌اند. زرون جزیره‌ای است نزدیک به بر غربی هرمز قدیم. در شهر قدیم هرموز جز گروه اندکی از عوام مردم باقی نمانده‌اند» (ص ۳۳۹). ابن بطوطه که در حوالی سال ۷۳۰ قمری به هرمز جدید رفته است می‌نویسد: «از عمان به سوی هرمز

حرکت کردم. هرمز شهری است بر ساحل دریا که موغستان نیز نامیده می‌شود. هرمز جدید روبروی این هرمز در میان دریا واقع است» (ص ۳۰۰-۲۹۹). حمدالله مستوفی در سال ۷۴۰ در *نزهة القلوب* از مهاجرت اهالی هرموز کهنه به جزیره جرون سخن گفته اشاره کرده است که: «در هرموز نخل و نیشکر بسیار است» (ص ۱۴۱).

سرانجام آنچه از حمله مغول باقی مانده بود در یورش تیموریان یکسره ویران شد. خواندمیر در *روضه‌الصفاء* می‌نویسد: «در سال ۷۹۸ امیرزاده محمد سلطان نواده امیر تیمور و سپاهیان او «چون به حدود هرموز کهنه رسیدند در آن نواحی هفت قلعه ... را گرفته غارت و تاراج کرده از عمارت اثر نگذاشتند» (ج ۶، ص ۲۶۳). به این ترتیب یکی دیگر از شهرهای آباد ایران به دست مهاجمان بیگانه ویران شد. احمد بن یوسف دمشقی در *اخبارالدول* که در سال ۱۰۱۸ قمری تألیف کرده است می‌نویسد: «هرمز از مداین کبیره و مدخل سفاین و تجارتگاه هندوستان بوده و نخلستان زیاد داشته و حرارت هوا در آنجا زیاد است و در فتنه تاتار خراب شده سکنه آن ناحیه انتقال کردند به جزیره‌ای در دریا معروف به زرون، سکنه حالیه هرموز عتیق معدود قلیل اند» (نقل از *سدیدالسلطنه*، ص ۲۹۰).

در یکی دو قرن اخیر چند اروپایی که از ویرانه‌های هرمز قدیم دیدار کرده‌اند، گزارش‌هایی درباره آن نوشته‌اند. مثلاً پلی (Pelly) افسر انگلیسی در سال ۱۸۶۴ میلادی آنجا را دیده و می‌گوید محل خلیج هرمز که اکنون از گل و لای پر شده در ۶ کیلومتری دریا مشخص است و در ۱۰ کیلومتری میناب آثار هرمز کهنه باقی است. کرزن در سال ۱۸۹۲ و سایکس در سال ۱۹۰۲ نیز آنجا را دیده و مشاهدات خود را گزارش کرده‌اند. اشتاین در سال ۱۹۳۷ به آنجا رفته و از وفور تکه‌های سفال لعابدار با نقوش ظریف و در یک مورد با حروف کوفی، و همچنین از تکه‌های چینی خبر می‌دهد که نشانه داد و ستد با چین است. در این ناحیه سکه‌هایی نیز یافته شده، از جمله یک سکه مسی چینی مربوط به اوایل قرن ۱۲ میلادی و یک سکه نسبتاً درشت احتمالاً سامانی مربوط به قرن چهارم هجری یعنی روزگار زندگانی هرمزی (کارلس، ص ۱۰، ۱۳، ۲۳، ۲۵، ۲۷).

جرون نام قدیمی جزیره هرمز را بعدها به بندر کوچکی موسوم به شهر که کالا از جزیره هرمز در آن تخلیه می‌شد دادند. نام جرون به تدریج به گمرو و گمبرون تغییر یافت و در زمان شاه عباس اول به نام وی بندر عباس خوانده شد.

نام زیج شستکه و نسخه‌های آن

در آغاز نسخه کهن عربی این زیج نام آن زیج شستکه ضبط شده است. در فهرست نسخه‌های خطی آستان قدس (ج ۳، ص ۴-۳۳۳) نام شستکه ظاهراً معرب شستگه فارسی مرکب از عدد شست و گه مخفف گاه دانسته شده است. اما این توضیح با محتوای رساله ارتباطی ندارد. از

سوی دیگر در لغتنامه دهخدا کلمه فارسی شستکه از جمله به معنی دستمال یا دستار یا دستارچه آورده شده و برای آن جمع مکسر عربی شستکات و شساتک و صورت معرب شستجه ذکر شده است. از آنجا که منشأ واژه زیج کلمه فارسی زیگ یا زیه یا زه به معنی تارهای موازی در بافت پارچه یا قالی است معنی اخیر را می‌توان پذیرفتنی‌تر دانست و زیج شستکه را به معنی زیج کوچک یا زیج جیبی معنی کرد که با حجم و محتوای آن نیز همخوان است. هرمزی در اواخر زیج شستکه از زیج کبیر خود نام می‌برد که هیچ نشانی از آن برجنا نمانده است و خواننده را برای عمل دقیق و محکم به آن ارجاع می‌دهد. در نجوم دوره اسلامی دست کم سه زیج دیگر به نام زیج کبیر سراغ داریم که مؤلفان آنها عبارتند از نیریزی اهل فارس (حدود ۲۹۰ قمری)، ابن آدمی اهل بغداد (حدود ۳۱۰ قمری)، و ابن یونس اهل قاهره (حدود ۳۸۰ قمری) که دو زیج نخست بر مبنای نجوم هندی بودند و اکنون باقی نمانده‌اند ولی ابن یونس به آنها دسترسی داشته است. نام زیج شستکه در برخی نسخه‌ها به غلط به صورت «زیج شبکه» آمده است. کراوزه براساس آنچه در آغاز نسخه‌های موجود در استانبول دیده نام اصلی آن را «کتاب حل المشکل فی مسیر الکوکب» دانسته است.

نام بابهای چهارده گانه زیج شستکه چنین است: ۱- تقویم شمس، ۲- تقویم قمر، ۳- تقویم زحل، ۴- تقویم مشتری، ۵- تقویم مریخ، ۶- تقویم زهره، ۷- تقویم عطارد، ۸- تقویم جوزهر، ۹- معرفت ساعات و ارتفاعات، ۱۰- معرفت اجتماع و استقبال، ۱۱- معرفت رؤیت هلال، ۱۲- معرفت عرض قمر، ۱۳- معرفت کسوف شمس، ۱۴- معرفت خسوف قمر. بعضی از نسخه‌ها در واقع صورت خلاصه‌ای از این زیج هستند که تنها ده فصل اول را شاملند و مثالها را نیاورده‌اند. خوشبختانه ترجمه فارسی آن از یک صورت کامل فراهم آمده است.

نسخه‌های این اثر که تاکنون یافته‌ام به قرار زیرند:

الف - نسخه‌های عربی: چهار نسخه در کتابخانه آستان قدس رضوی در مشهد که از این میان نسخه به شماره ۵۲۳۵ دارای تاریخ کتابت ۵۸۱، کهنترین نسخه و صورت کاملی از آن است (فهرست آستان قدس، ج ۳، ص ۴-۳۳۳). نسخه کامل دیگر به شماره ۵۵۵۸ فاقد تاریخ کتابت است (فکرت، ص ۲۹۹) و بابهای آن شماره‌گذاری شده‌اند. فیلم این دو نسخه به شماره‌های ۲۰۱۲ و ۲۲۴۷ در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران هست (دانش‌پژوه، فهرست میکروفیلمها، ص ۳۳۴). عکس نسخه اخیر نیز به شماره ۵۲۴۸ در همین کتابخانه نگهداری می‌شود. دو نسخه دیگر متعلق به کتابخانه آستان قدس رضوی به شماره‌های ۱۲۲۰۹۲/۳ و ۱۲۱۲۲/۲ که به ترتیب در سالهای ۱۱۵۰ و ۱۳۳۷ قمری نوشته شده‌اند به صورت مختصرند (عرفانیان، ص ۱۰۶ و ۱۵۷). ماکس کراوزه در فهرستی که از نسخه‌های خطی ریاضی در کتابخانه‌های استانبول فراهم کرده، دو نسخه کامل از این اثر را شامل ۱۵ باب ذکر کرده که احتمالاً مقدمه را هم

یک باب به شمار آورده است. یکی از این دو نسخه با تاریخ کتابت ۷۳۴ به شماره ۵/۱۶۲۴ کتابخانه کوپولو و دیگری با تاریخ کتابت ۸۹۴ به شماره ۲/۲۹۷ در مجموعه اسمهان سلطان از کتابخانه سلیمانیه استانبول نگهداری می‌شود (ص ۵۱۷). سه نسخه عربی مختصر نیز در تهران هست که نسخه کتابخانه مدرسه عالی شهید مطهری [سپهسالار سابق] (به شماره ۲۹۱۱/۶۳) در حدود سال ۱۰۰۰ (دانش پژوه و منزوی، ص ۹۲)، نسخه کتابخانه دانشکده الهیات و معارف اسلامی دانشگاه تهران (به شماره ۲/۲۴۲ د) در قرن ۱۱ یا ۱۲ هجری (حجتی و دانش پژوه، ص ۴-۲۶۳). و نسخه متعلق به کتابخانه دکتر اصغر مهدوی (به شماره ۲/۲۸۱) در سال ۱۱۰۵ نوشته شده است (دانش پژوه، فهرست مهدوی، ص ۱۵۵). ... فیلم نسخه اخیر به شماره ۱۵۵۳ و عکس آن به شماره ۳۲۱۰ در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران موجود است (دانش پژوه، فهرست میکروفیلما، ص ۶۰۸).

ب - نسخه ترجمه فارسی: این نسخه که به شماره ۲/۳۵۹ (جوادی) در مجموعه نسخ دانشکده ادبیات دانشگاه تهران نگهداری می‌شود، شامل ترجمه متن کامل زیچ و تاریخ کتابت آن ۱۲۳۹ قمری است (دانش پژوه، فهرست ادبیات، ۹-۵۸، منزوی، ص ۳-۳۰۲). عکس این نسخه به شماره ۶۰۰۱ در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران موجود است.

محتوای بابهای زیچ شستکه

این بررسی بر اساس ترجمه فارسی و با مراجعه به دو نسخه کامل عربی موجود در مشهد و سه نسخه مختصر عربی موجود در تهران صورت گرفته است.

زیچ شستکه با این عبارات آغاز می‌شود: «بسم الله الرحمن الرحيم. این کتابیست لطیف که شناخته می‌شود زیچ شستکه. مؤلف آن حسین بن موسی الهرمزی الحاسب. در معرفت [تقویم] کواکب سبعة و جوزهر و ساعات و ارتفاعات و اجتماعات و استقبالات و کسوفات و هرچه تعلق دارد به اعمال تقویم. پس کسی که نظر کند در این و عمل کند به این پس مستغنی می‌شود از حل و عقد زیجات در معرفت تقویم کواکب سبعة. پس هرگاه اراده کنی تقویم کواکب سبعة را در آن سالی که می‌خواهی بیاور چهار تقویم از چهار سال متوالی قبل از سال آن چنانی که می‌خواهی. پس عمل کن به نهجی که شرح می‌کنم از برای تو».

در باب اول درباره تقویم شمس آمده است: «هرگاه اراده کنی تقویم شمس را، پس بگیری تقویم قبل از سالی که می‌خواهی و نقصان کن از موضع شمس از روز اول فروردین ماه جلالی ۱۴ دقیقه و ۱۸ ثانیه. پس آنچه باقی مانده اوست موضع شمس از روز اول فروردین ماه آن سالی که می‌خواهی». در نسخه‌های عربی به سال جلالی اشاره نشده است. تقویم جلالی یا ملکی تقویمی شمسی است که در سال ۴۷۱ قمری به خواست ملک‌شاه سلجوقی (جلال‌الدوله، حک ۸۵-۴۶۵) برای اصلاح تقویم ایرانی و رفع مشکلات ناشی از کاربرد تقویم قمری و رها شدن

ترتیب کیسه‌های دوره ساسانی ایجاد شد. در تقویم جلالی که اساس تقویم رسمی کنونی ایران است آغاز فروردین در اعتدال بهاری تثبیت شده است. اصطلاح تقویم در نجوم دوره اسلامی به معنی تعیین طول دایره البروجی جسم یا نقطه آسمانی است. این کمیت عبارت است از طول کمانی از دایره البروج بین نقطه اعتدال بهاری و پای عمود وارد از آن جسم یا نقطه آسمانی بر دایره البروج. به خود این کمیت هم در نجوم قدیم تقویم گفته شد و بعدها کتابچه‌های شامل جدولهایی که تقویم خورشید و ماه و سیارات برای روزهای مختلف سال در آن آورده می‌شد تقویم خوانده شد. هرمزی پس از بیان روش محاسبه تقویم شمس مثالی برای تعیین آن در روز اول فروردین سال ۳۸۴ یزدگردی آورده است. در نسخه کهن عربی این روز نیروز خوانده شده که صورت عربی نوروز است. هرمزی به شیوه روزگار ساسانیان سال را معادل ۳۶۵ روز گرفته است. چون سال شمسی حقیقی تقریباً به اندازه یک چهارم شبانروز از این مقدار بیشتر است، پس از ۳۶۵ روز خورشید تقریباً یک چهارم درجه بر دایره البروج عقب‌تر می‌ماند. مقدار جابه‌جایی ۱۴ دقیقه و ۱۸ ثانیه که هرمزی آورده مربوط است به مقداری برای طول سال شمسی حقیقی که تا دقت دقیقه زمان درست است (۳۶۵ روز و ۵ ساعت و ۴۸ دقیقه). تقویم شمس در دیگر روزهای سال نیز به همین روش یعنی با کاستن ۱۴ دقیقه و ۱۸ ثانیه از مقدار آن در روز نظیر از سال قبل، به دست می‌آید.

در باب دوم برای محاسبه تقویم قمر در روز اول فروردین هر سال به گفته هرمزی باید ۴ برج و ۱۸ درجه و ۴۳ دقیقه به تقویم شمس در ۱۱ آبان چهار سال قبل که ۱۲۴۰ روز عقب‌تر است اضافه کرد. این روش را هرمزی به زیج حبش حاسب نسبت می‌دهد. این عدد برای ۱۲۴۰ روز تنها حدود ۲ دقیقه کمان خطا دارد. سپس روش دیگری از زیج خوارزمی که به گفته او مطابق «زیج هندویه» است می‌آورد. در روش اخیر برای محاسبه تقویم قمر در آغاز سال، ۲۷ درجه و ۴۴ دقیقه به مقدار آن در ۲۸ تیر سال قبل که ۲۴۸ روز عقب‌تر است می‌افزاید. این مقدار تا دقت دقیقه درست است. زیج خوارزمی تنها زیج مبتنی بر نجوم هندی در دوره اسلامی است که برجا مانده است. در نسخه دکتر مهدوی در این باب به جای اول فروردین، روز هرمز [هرمز] از ماه فروردین ذکر شده که نام این روز در تقویم اوستایی است.

در باب سوم آمده است که برای محاسبه تقویم زحل در آغاز هر سال باید به موضع آن در ۲۰ اسفندارمذ ۲ سال قبل (یعنی ۳۸۱ روز قبل) ۱۳ درجه و ۴۵ دقیقه افزود. با اطلاعات امروزی (دوره نجومی ۱۰۷۶۰ روز برای زحل) این مقدار ۱۲ درجه و ۴۵ دقیقه درمی‌آید. در روش دیگر به تقویم زحل در ۲۹ اسفندارمذ ۲ سال قبل (یعنی ۳۷۲ روز قبل) ۱۲ درجه و ۲۷ دقیقه افزوده می‌شود که با محاسبه امروزی کاملاً مطابق است. عددی که در این روش ذکر شده حاکی از آن است که هرمزی پنج روز اضافی آخر سال، پنجه دزدیده یا خسته مسترقه را بعد از پایان اسفند می‌گرفته است. در این باره در باب دوم از فصل اول از مقاله اول زیج جامع

کوشیار گیلانی چنین می‌خوانیم (نسخه خطی ترجمه فارسی زیج جامع، لیدن ۱۰۵۶، گ ۴ - پ):

«سال سیصد و شصت و پنج روز باشد و و پنج زیاده که آخر آبان ماه است که آن را مستترقه خوانند یعنی دزدیده و سال پارسی از سال شمس نقصان کنیم چهار یکی روز بتقریب و به هر چهار سال روزی باشد و به هر صد و بیست سال ماهی بود و پارسیان به روزگار قدیم هر صد و بیست سال ماهی زیاده کرده‌اند تا آن سال سیزده ماه بود. [ماه] اول سال را دوبار شمارش کردند، یک به اول سال و یک به آخر سال و مستترقه را آن سال در آخر سال کیسه گرفتند و اول ماههای سال آن ماه بوده است که آفتاب به حمل رسیده است و مستترقه و اول سال به هر صد و بیست سال از ماهی به ماهی گردیده است. تا به روزگار کسری بن انوشیروان فتاد که آفتاب به حمل به ماه آذر رسیده است و این پنج در آخر ماه آبان نهاده و چون صد و بیست سال برین برآمد اضطراب دولت پارسیان بود و عرب بریشان مستولی شدند. آن رسم برداشته شد و این مستترقه در آخر ماه آبان بماند تا به سال شیصد و پنجاه و پنج از تاریخ یزدجرد که آفتاب به حمل روز اول فروردین ماه رسید. این پنج دزدیده پارسیان بگردانیدند چنانکه به ما رسید به آخر ماه سفندارمذ ماه به رسم قدیم و در دیار ما گه گرگان و طبرستان است این مستترقه را هم چنانکه در آخر آبان ماه کردند که پنداشتند که آن را دینی و سنتی است از مجوسان و نشاید گردانیدن و تغییر کردن.»

در بابهای چهارم تا ششم روشهای مشابهی برای محاسبه تقویم مشتری، مریخ، زهره و عطارد آمده است. بررسی روش محاسبه تقویم مشتری هم حاکی از آن است که پنجه دزدیده به آخر اسفند برده شده بود.

باب هشتم درباره محاسبه تقویم جوزهر است. جوزهر که ظاهراً معرب لفظ فارسی گوزهر است به هر یک از دو نقطه برخورد مدار ماه با دایره البروج گفته می‌شود. هر مزی مقدار جابجایی روزانه آن را منهای ۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه گرفته است. این مقدار در زیج الغریب که حدود ۵۶۰ سال قبل در سمرقند به فارسی تألیف شد ۳ دقیقه و ۱۰ ثانیه و ۳۶ ثلثه (نسخه خطی شماره ۶۷۹، سپهسالار، ص ۳۳۱) و در زیج بهادرخانی که حدود ۱۷۵ سال قبل در هند به فارسی تألیف شد ۳ دقیقه و ۱۰ ثانیه و ۶ ثلثه گرفته شده است (جونپوری، ص ۴۳۰). از حاصل این محاسبه در تعیین عرض دایره البروجی قهر که در بررسی امکان رؤیت هلال به کار می‌آید استفاده می‌شود.

در باب نهم که در معرفت ساعات و ارتفاعات است هر مزی می‌گوید که برای هر روز همان مقادیر نظیر را از تقویم بقال قبل نقل می‌کنیم زیرا تغییر آنها محسوس نیست. منظور از ساعات، طول مدت هر روز از سال و منظور از ارتفاعات، زاویه ارتفاع خورشید در ظهر هر روز از بقال است.

در باب دهم معرفت اجتماع و استقبال آورده شده است. در این باب برای تعیین زمان مقارنه یا مقابله خورشید و ماه تقویم آنها در ظهر روزهای ۲۸ یا ۱۴ ماههای قمری سنجدیه می‌شود و با توجه به سرعت سیر روزانه آنها زمان گذشتنشان از کنار یکدیگر (اجتماع) یا زمانی که ۱۸۰ درجه فاصله می‌گیرند (استقبال) تعیین می‌شود. در این محاسبه باید تفاوت مقدار حرکت ماه و خورشید را طی چند ساعت و طی کسره‌های ساعت داشته باشیم. در متن به جدولی برای این مقادیر اشاره شده است اما این جدول تنها در نسخه کهن عربی آستان قدس آورده شده است. در این جدول مقدار اختلاف حرکت خورشید و ماه با دقت ثانیه برای ۱، ۲، تا ۲۴ ساعت و همچنین برای کسره‌های ۱/۲، ۱/۳، تا ۱/۱۰ و ۱/۱۲ و ۱/۲۰ ساعت آورده شده است. چند خانه در جدول خالی است و عددهای چند خانه غلط محاسبه یا کتابت شده است.

در باب یازدهم برای معرفت رؤیت هلال تقویم خورشید و ماه در لحظه غروب روز ۲۹ ماه قمری تعیین و تفاضل آنها به عنوان بُعد محاسبه می‌شود. سپس عرض قمر را برحسب آن که شمالی یا جنوبی باشد با این عدد جمع یا از آن کم می‌کنند. نتیجه که در نسخه مدرسه عالی شهید مطهری و نسخه دکتر مهدوی «میزان» نامیده شده به جدول برده می‌شود. در جدول برای هر یک از برجهای ۱۲ گانه که ماه در آن باشد حداقل مقدار میزان برای امکان رؤیت هلال آورده شده است. این مقادیر حداقل بین ۱۰ تا ۲۰ درجه‌اند و جدول مزبور نیز تنها در نسخه عربی کهن آستان قدس آورده شده است. در نسخه دکتر مهدوی این روش بسیار ساده و تقریبی به استاد عالم «عیونی» نسبت داده شده است. در این مورد، روش زیج شستکه تا حدی همانند زیج خوارزمی است.

در باب دوازدهم روش محاسبه عرض قمر بیان شده است. برای این کار تفاوت تقویم قمر و جوزهر در ۱۰/۳ ضرب و بر ۶۰ تقسیم می‌شود. این عدد مطابق است با پذیرفتن ۵ درجه به عنوان بیشترین عرض قمر.

در باب سیزدهم روش معرفت کسوف شمس آورده شده است. به نوشته هرمزی اگر در اجتماع روز هنگام، تقویم خورشید و یکی از دو جوزهر حداکثر ۸ درجه تفاوت داشته باشد کسوف رخ می‌دهد. اگر تفاوت تقویمها را در ۳/۲ ضرب و نتیجه را از ۱۲ کم کنیم اصابع کسوف به دست می‌آید که عبارت است از نسبت حداکثر قطر گرفتگی روی خط المرکزین خورشید و ماه به قطر خورشید یا ماه. سپس روشی برای تعیین زمان شروع و پایان گرفتگی ذکر شده است. در نسخه عربی متأخر آستان قدس آمده است که این روش تقریبی است و «محاسبه دقیق و محکم را در زیج کبیر آورده‌ایم».

در باب پایانی چهاردهم معرفت خسوف قمر بیان شده است. هرمزی می‌نویسد اگر در مقابله روز هنگام، بعد قمر و جوزهر حداکثر ۱۲ درجه باشد خسوف رخ می‌دهد. برای محاسبه شدت گرفتگی، بعد مذکور از ۱۲ کاسته می‌شود و نتیجه مقدار خسوف بر حسب اصابع است.

در نسخه ترجمه فارسی در پایان این باب آمده است که «جملة این عملها به تقریب است. پس هرگاه اراده بکنی عمل دقیق محکم را نظر کن در زیج کبیر».

منابع

- ابن بطوطه، سفرنامه ابن بطوطه، ترجمه محمدعلی موحد، ج ۳، تهران، ۱۳۶۱.
- ابن حوقل، صورة الارض، چاپ دخویه، لیدن، ج ۲، ۱۹۶۷.
- ابن خردادبه، المسالك و الممالک، چاپ دخویه، لیدن، ۱۸۸۹، ج ۲، فرانکفورت، ۱۹۹۲.
- ابن رسته، الاعلاق النفیسه، ترجمه حسین قره چانلو، تهران، ۱۳۶۵.
- ابواسحاق اصطخری، المسالك و الممالک، ترجمه فارسی کهن، چاپ ایرج افشار، تهران، ۱۳۴۷.
- ابوالفداء، تقویم البلدان، چاپ رنو و دیسلان، پاریس، ۱۸۴۰.
- م. سن. ایرانی، قصه سنجان، ترجمه محمد باقری، چیستا، سال ۲، شماره ۳، آبان ۱۳۶۱، ص ۲۶۸ - ۲۷۹.
- جونپوری، غلامحسین، زیج بهادرخانی، چاپ سنگی، بنارس، ۱۸۵۸.
- حجتی، محمدباقر و محمدتقی دانش‌پژوه، فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه دانشکده الهیات و معارف اسلامی دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۳۵.
- حدودالعالم، چاپ منوچهر ستوده، تهران ۱۳۴۰.
- حمدالله مستوفی، نزهةالقلوب، چاپ لسترنج، لیدن، ۱۹۱۵، تجدید چاپ تهران، ۱۳۶۲.
- خواندمیر، روضه‌الصفاء، تهران، ۱۳۳۹.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه دانشکده ادبیات، ج ۳، تهران، ۱۳۴۴.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، فهرست میکروفیلمهای کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، ج ۱، ۱۳۴۸.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه خصوصی دکتر مهدوی، نشریه کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران درباره نسخه‌های خطی، دفتر دوم، ۴۱ - ۱۳۴۰.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، و علینقی منزوی، فهرست کتابخانه سپهسالار، بخش ۵ (کتب خطی)، تهران، ۱۳۵۶.
- دهخدا، علی اکبر، لغت‌نامه.
- سدیدالسلطنه (کبابی)، محمدعلی، بندرعباس و خلیج فارس (اعلام الناس فی احوال بندرعباس)، ویرایش احمد اقتداری، تهران، ۱۳۶۳.
- شمس‌الدین محمد دمشقی، نخبه‌الدهر فی عجائب البر و البحر، ترجمه حمید طیبیان، تهران، ۱۳۵۷.
- عرفانیان، غلامعلی، فهرست کتب خطی کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی، ج ۱۰، مشهد، ۱۳۶۲.
- آصف فکرت، محمد، فهرست نقابیه کتب خطی کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی، مشهد، ۱۳۶۹.
- فهرست کتب کتابخانه مبارکه آستان قدس رضوی، ج ۳، مشهد، ۱۳۰۵.
- قائم‌مقامی، جهانگیر، مسأله هرموز در روابط ایران و پرتغال (بخش ۳)، بررسیهای تاریخی، سال ۹، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۳۵۳، ص ۱۴ - ۲۵.
- کحاله، عمر رضا، معجم‌المؤلفین، بیروت، ۱۹۵۷ - ۱۹۶۱.
۱. اس. کندی، پژوهشی در زیجهای دوره اسلامی، ترجمه محمدباقری، تهران، ۱۳۷۴.
- مارکوپولو، سفرنامه مارکوپولو، ترجمه حبیب‌الله صحیحی، تهران، ۱۳۵۰.
- مقدسی، احسن‌التقاسیم فی معرفة الاقالیم، ترجمه علینقی منزوی، تهران، ۱۳۶۱.
- مصاحب، غلامحسین، دایرةالمعارف فارسی.

مؤمنی، مصطفی، فراز و فرود شهر هرمز، علوم زمین، سال ۱، شماره ۱، بهار ۱۳۷۵، ص ۹۴-۱۳۵.
منزوی، احمد، فهرست نسخه‌های خطی فارسی، ج ۱، تهران، ۱۳۴۸.
یاقوت حموی، معجم البلدان، چاپ وستنفلد، لایپزیگ، ۷۳-۱۸۶۶.

Arrian, *Anabasis Alexandri*, with an English tr. by P. A. Brunt, London, 1976.

Carl Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Leiden, 1943-9.

Hans-Georg Carls, *Der historische Seehafen mit Seefernhandel szentrum von Alt-Hormoz (Iran) und seine Umgebung in der wissenschaftlichen geographischen sowie archäologischen Forschung des 19. und 20. Jahrhunderts*, Würzburg, 1982.

A. Gabriel, Kultur und Wirtschaftszentren an den kuesten des persischen Golfes in historisch geographischer sicht, in *Festschrift L. Scheidl*, Wien, 1967.

Max Krause, Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker, *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B. Bd. 3, 1936, H.4 S 437-532.

L. Lockhart, "Hurmuz". *Encyclopaedia of Islam*, Leiden, 1986, vol. III, pp. 584-6.

G. P. Matvievskaia and B. A. Rosenfeld, *Matematiki i astronomi musulmanskogo srednevekoviya i iku trudi* (Muslim mathematicians and astronomers of the Middle Ages and their works), Moscow, 1983.