

زیج معتبر سنجری

جایگاه و اهمیت آن در تاریخ نجوم دوره اسلامی^۱

حمیدرضا گیاهی یزدی^۲

چکیده

زیج معتبر سنجری اثر ارزشمند اخترشناس پیراوازه ایرانی عبدالرحمان خازنی (۴۷۵-۵۲۵ ق/ ۱۰۸۲-۱۱۳۰ م) جایگاه ممتازی در سده‌های میانی نجوم دوره اسلامی دارد. خازنی که در مرو می‌زیست، در مقدمه این زیج به این نکته اشاره می‌کند که این زیج حاصل رصدهای ۳۵ ساله او است. وی در مقدمه فهرستی از نوآوری‌هایش را در این زیج عرضه می‌کند که مهمترین آنها درباره رؤیت هلال ماه و نظریه گرفتگی‌هاست. همچنین وی موارد برتری زیج معتبر را نسبت به زیج‌های قبلی بیان کرده است. این مقاله نسخه‌های خطی به جا مانده از زیج معتبر و بخشهای مهم آن را بررسی می‌کند. البته هر کدام از این بخشها و در نهایت کل زیج به بررسی و تحلیل دقیق‌تر نیاز دارد.

کلیدواژه‌ها: زیج معتبر سنجری، عبدالرحمان خازنی، ضابطه رؤیت هلال ماه، ثابت

بن قره.

۱. این مقاله حاصل طرح پژوهشی « ضابطه رؤیت هلال ماه در زیج معتبر سنجری از عبدالرحمان خازنی » (شماره پرونده: ۳۰۰/۲/۷۶۳) است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام یافته است.

۲. عضو گروه تاریخ علم بنیاد دائرةالمعارف اسلامی.

در خلال قرن دوم تا نهم هجری قمری حدود دویست زیج^۱ در قلمرو اسلامی تألیف شده است که بر اساس پژوهش‌های ادوارد استوارت کِنِدی^۲ (پژوهشی، ص ۱۹۷-۱۹۸)، ۲۲ مورد از آنها حاصل رصد‌هایی مستقل بوده‌اند. در این میان دو زیج قانون مسعودی نوشته ابوریحان بیرونی و زیج معتبر سنجری نوشته عبدالرحمان خازنی، که به ترتیب در ۴۲۰ ق و حدود ۵۱۰ ق تألیف شده‌اند، از اهمیتی ویژه برخوردارند. تاکنون برخی از بخش‌های قانون مسعودی به طور تحلیلی بررسی شده، اما زیج معتبر تقریباً دست نخورده باقی مانده است (تصویر ۱).

امروزه سه نسخه خطی از زیج معتبر سنجری می‌شناسیم:

۱. نسخه خطی شماره ۶۸۲، کتابخانه شهید مطهری (سپهسالار سابق) که آن را نسخه «س» می‌نامیم.

۲. نسخه خطی Arab.761، کتابخانه واتیکان (نسخه «و»، تصویر ۱).

۳. نسخه خطی شماره Or.6669، کتابخانه موزه بریتانیا (نسخه «ب»).

در میان نسخه‌های به جا مانده، نسخه «و» کاملترین و خواناترین است. نسخه «س» گزیده‌ای از زیج است و نسخه «ب» اگرچه نسبت به «س» بخش‌های بیشتری را در بر دارد اما مغشوش، ناخوانا و ناقص است.

۱. از سده‌های میانی در قلمرو اسلامی، هزاران نسخه خطی در زمینه نجوم و احکام نجوم به جا مانده که اغلب آنها هنوز بررسی نشده‌اند. در میان متون نجومی باقی مانده، گروهی از کتاب‌ها به نام «زیج» وجود دارند که به لحاظ تاریخی و کیفی از ارزشمندترین منابع نجومی به جا مانده‌اند. هر زیج، شامل جدول‌هایی عددی و توضیحاتی مربوط به آنهاست که با استفاده از آنها اخترشناسان یا اخترگویان مسائلی مانند: تعیین موقعیت سیارات، ماه و خورشید، محاسبه زمان رویداد خورشیدگرفتگی (کسوف)، ماه‌گرفتگی (خسوف)، پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال ماه و ... را به دست می‌آورند. در برخی موارد، در زیج‌ها توضیحاتی درباره روش‌های محاسباتی و اثبات آنها و گزارش‌های رصدی که اساس محاسبه جدول‌ها بوده‌اند، دیده می‌شوند. واژه زیج (جمع) عربی آن از یاج، زیجات و زیاجه) از زبان فارسی به عربی وارد شده است. ریشه این کلمه در فارسی، زه به معنی تار یا رشته، به ویژه زه کمان است. بعدها این معنی تعمیم یافته و برای مجموعه رشته‌های موازی که تارهای پارچه را تشکیل می‌دهند، به کار رفته است و به دلیل شباهت میان مجموعه تارهای کشیده در بافندگی و خط‌های عمودی نزدیک به هم در جدول‌های عددی، این واژه درباره جدول‌های عددی نیز به کار رفته است.

خازنی در ۵۲۵ ق خلاصه‌ای از زیج خود فراهم آورده و آن را وجیز الزیج نامیده است. نسخه‌ای از وجیز الزیج نیز با شماره ۵۸۹ در کتابخانه حمیدیه استانبول نگه‌داری می‌شود (نسخه «ح»).

مؤلف زیج معتبر سنجری

عبدالرحمان خازنی که گاهی او را «ابومنصور عبدالرحمان»، «عبدالرحمان منصور» و نیز «عبدالرحمان خازن» نامیده‌اند، منجم، فیزیکدان و مخترع برخی ابزارهای نجومی بود^۱ و در اوایل سده ششم هجری در مرو می‌زیست. گاهی مؤلفان او را با ابن هیثم، ابوجعفر خازن و ابوالفضل خازمی (منجم سده ششم در بغداد) اشتباه کرده‌اند (قربانی، ص ۲۶).

ظهیرالدین بیهقی در کتاب *تتمه صوان الحکمة* (ص ۱۳۱) آورده است که خازنی، غلامی رومی از آن علی خازنی مروزی بود که تحصیل علوم هندسه کرد تا آنجا که کامل شد و در معقولات نیز آنچه موافق او آمد بر آن تحصیل یافت. خازنی در زمان سنجر بن ملکشاه سلجوقی (حک ۵۱۱-۵۵۲ ق) می‌زیسته، و زیج سنجری را به نام همین پادشاه تألیف کرده است. جدول‌های مختصات و مشخصات ستاره‌ها در زیج معتبر برای سال ۵۰۹ ق تنظیم شده‌اند (تصویر ۲). بر این اساس، پژوهشگران، زمان تألیف زیج را حدود ۵۱۰ ق دانسته‌اند (کندی، همان، ص ۲۶). وی خود در مقدمه زیج سنجری، مطالب مندرج در آن را حاصل ۳۵ سال رصد اجرام سماوی معرفی می‌کند (تصویر ۳ و ۴). از این رو وی دست‌کم در فاصله ۴۷۵-۵۲۵ ق به فعالیت علمی مشغول بوده است. کندی (همان، ص ۱۹۷-۱۹۸) رصدهای خازنی را در زمره ۲۲ رصد مستقل دوره اسلامی آورده است.

خازنی پیش از ارائه فهرست بخش‌های مختلف زیج، در بخشی با عنوان «الشروع فی الاعتبار» پس از اشاره به رصدهای ۳۵ ساله خود آورده است که وی محاسبه حرکت میانگین (وسط) سیاره زحل و اوج مشتری را در برخی زیج‌ها و حرکت میانگین مشتری

۱. یکی دیگر از تألیفات مهم خازنی، کتاب *میزان الحکمه* است که از آثار مهم دوره اسلامی در زمینه فیزیک و مکانیک بشمار می‌آید.

را در همهٔ زیج‌ها نادرست یافته است. به نظر خازنی در مورد سیارات دیگر نیز این مقادیر معمولاً اشتباه حساب شده‌اند: الف) محاسبهٔ زمان رجوع مریخ؛ ب) محاسبهٔ خورشیدگرفتگی‌هایی که در نزدیکی نقطهٔ اعتدال بهاری رخ می‌دهند؛ ج) عرض زهره و نیز اختلافی اندک در خاصهٔ آن؛ د) «خاصهٔ عطارد» و اختلافی اندک در جوزهر آن. خازنی سپس می‌افزاید: اختلاف میان حساب موجود هر یک از ستارگان را با آنچه که در مجسطی ثبت شده بود، بیرون آوردم و بر شمار روزهای میان روزگار ما و هنگام رصد او تقسیم کردم و اندازهٔ حرکت تقدیمی در یک شبانه روز را یافتم. سپس به دقیق بودن زیج معتبر اشاره کرده و شاهد مثال این موضوع را: مقارنه‌ها، مقادیر کسوف‌ها و زمان‌های رؤیت هلال دانسته است که نتایج به دست آمده از رصد آنها با محاسبه تطبیق دارد. به نوشتهٔ خازنی نقاط قوت زیج معتبر در تنظیم جدول‌های دقیق تعدیل زمان، پرداختن به بحث تاریخ و تقویم و تبدیل‌های میان آنها و رفع نقائص موجود در این زمینه، ابداع روش استخراج طالع با استفاده از ارتفاع ماه و نظریهٔ کسوفات و رؤیت هلال ماه است.

با توجه به نسخه‌های «و» و «ب»، زیج معتبر از دو جزء تشکیل می‌شود: جزء اول خود دو بخش دارد که به محاسبات و توضیحات نجومی و احکام نجومی می‌پردازد و جزء دوم شامل جدول‌های عددی مرتبط با جزء اول است. بخش اول شامل ده مقاله است. هر مقاله به اقسام و هر قسم به بابها و هر باب به فصل‌های گوناگون تقسیم می‌شوند. عنوان‌های مقالات عبارتند از: ۱- تواریخ ۲- مقدمات ۳- طوابع ۴- اوساط ۵- تقاویم و عروض و مسیر ۶- اختلاف منظر ۷- اتصالات ۸- کسوفات ۹- رؤیت و تشریح ۱۰- تحاویل سنین. بخش دوم جزء اول مقاله‌ای جداگانه دربارهٔ برخی مباحث احکام نجوم، رصد طول شهرها و مقارنه‌هاست (فهرست مطالب در «و»، گ ۱۸-۲۰).

بخش‌های مهم زیج

۱. گاه‌شماری: بخش گاه‌شماری این زیج بسیار مفصل است و در آن توضیحات زیادی دربارهٔ گاه‌شماری‌های هجری، یزدگردی، رومی، ملکشاهی، هندی، قبطی، عبری، سلوکی، سغدی و روش‌هایی برای تبدیل تقویم‌ها به یکدیگر، جدول‌ها و توضیحاتی دربارهٔ ایام روزه و جشن‌های مسلمانان، رومی‌ها، عبریان و مسیحیان

وجود دارد. به علاوه در جدول‌های پایان زیج، فهرست پادشاهان بابلی، هخامنشی، ساسانی، قبطی، اموی، عباسی، بیزانسی، فرمانروایان شمال آفریقا، آل بویه و سلجوقیان آورده شده است. همچنین یک جدول زمانی برای پیامبران و منازل قمر وجود دارد.

۲. **تابع‌های مثلثاتی:** جدول‌هایی برای تابع‌های مثلثاتی زیر برای مقدار θ ، با گام یک درجه وجود دارند: $\sin \theta$ با تفاضل‌های اول و دوم؛ $\text{Vers } \theta = 1 - \cos \theta$ تا 180° با تفاضل‌های اول؛ $\cot g \theta$ با تفاضل‌های اول که همگی سه رقم شصتگانی دقت دارند. همچنین جداولی برای $\frac{1}{2} \cot g \theta$ ، $7 \cot g \theta$ ، $12 \cot g \theta$ (همگی با دقت دو رقم).

۳. **تابع‌های هیئت:** جدول‌هایی برای مقدار میل اول (δ_1) و میل ثانی (δ_2) به ازای هر یک درجه بروج و با فرض $\varepsilon = 23;34,47^\circ$ آمده است. همچنین جدول‌هایی برای مطالع بروج، با دقت دقیقه کمان برای تک تک درجات هر برج فلکی در اقلیم‌های هفت‌گانه و به طور جداگانه برای بغداد ($\varphi = 33;25^\circ$)؛ $\varphi = 90^\circ - \varepsilon = 66;25^\circ$ ؛ $\varphi = 76;4^\circ$ ، مرو (محل رصدخانه خازنی، $\varphi = 37;40^\circ$) دیده می‌شود. همچنین جدولی برای تعیین مقدار تعدیل نهار کلی ($\text{MaxD} - 12$) - که در این تابع، D طول مدت روز است - برای $60^\circ, 50^\circ, 40^\circ, 30^\circ, 20^\circ, 10^\circ$ آمده است. افزون بر این جدولی برای مقدار تعدیل نهار ($\Delta D = D - 12$) به ازای هر درجه بروج برای عرض مرو وجود دارد.

۴. **تعدیل زمان:** تعدیل زمان (E) مقدار اختلاف میان حرکت خورشید میانگین و حقیقی است. در این زیج جدول‌هایی مربوط به محاسبه $E(\lambda s)$ برای مقادیر صحیح طول دایره البروجی خورشید (λs) به ازای هر درجه وجود دارد.

۵. **حرکت‌های میانگین:** در زیج معتبر حرکت‌های میانگین ماه، خورشید و ۵ سیاره دیگر در شبانه‌روز با دقت بسیار، یعنی هفت یا هشت رقم کسری آمده است. این حرکت‌ها برحسب درجه در روز داده شده‌اند (جدول-۱).

خورشید	۰;۵۹,۸,۲۰;۳۳,۵۳,۲۹,۴۰°
ماه	۱۳;۱۰,۳۵,۲,۰,۴۱,۲۸,۳۸,۵۰°
زحل	۰;۲,۰,۲,۳۶,۴,۴۳,۲,۸°
مشتری	۰;۴,۵۹,۱۶,۱۹,۵۳,۴۷,۱۱,۲۰°
مریخ	۰;۳۱,۲۶,۳۹,۳۶,۳۴,۵,۱۶,۵۰°
گره‌های مداری ماه	۰;۳,۱۰,۳۷,۳۸,۱۷,۲,۵۷,۳۰°
آنومالی ^۱ ماه	۱۳;۳,۵۳,۵۶,۱۲,۳۳,۵۱,۲۶,۳۰°
آنومالی زهره	۰;۳۶,۵۹,۲۸,۴۳,۱,۳۷,۳۸,۲۰°
آنومالی عطارد	۳;۶,۲۴,۷,۹,۳۹,۳۵,۴۵,۵۰°

جدول-۱

علاوه بر این، جدول‌هایی مقدار حرکت میانگین را برای سیارات در بازه‌های ۶۰ روزه با دقت هشت رقم ارائه می‌دهند. این زیج مطالب زیادی درباره مفهومی به نام «ایام عالم» دارد که طول دوره آن ۳۶×۶۰^h روز معمولی است. مؤلف با تقسیم این عدد به دوره گردش هر سیاره، جدولی به دست می‌آورد که نشان می‌دهد هر یک از دوره‌های کوچک چند بار در این دوره بزرگ می‌گنجد.

۶. اختلاف منظر^۲: در زیج معتبر، جدول‌های اختلاف منظر ماه و خورشید در دایره ارتفاع برای تمام اقلیم‌ها جداگانه آمده است.

۷. جدول‌های خسوف و کسوف: این بخش شامل جدول‌های مختلفی است. جدولی برای خسوف‌ها (ماه‌گرفتگی‌ها)، که در آن بر اساس تغییرات عرض دایره البروجی ماه (β_m)، مقدار پوشیدگی گرفتگی در طول و سطح قرص ماه (اصابع

۱. منظور از حرکت‌های آنومالی فاصله زمانی میان دو گذر جسم از نقطه حضیض مدارش است با تقسیم این مدت بر ۳۶۰ حرکت آنومالی جسم در هر روز بر حسب درجه محاسبه می‌شود.

۲. موضع ظاهری زمین مرکزی اجرام آسمانی با موضع آنها از دید ناظر تفاوت دارد. این تفاوت را اختلاف منظر می‌نامند. این اختلاف به ویژه در مورد ماه و خورشید به دلیل نزدیکی آنها به زمین اهمیت دارد و در محاسبات خورشیدگرفتگی‌ها لحاظ می‌شود.

قطر و سطح)، زمان پوشیدگی به همراه تعدیل‌ها (تغییرات مقادیر بین کمترین و بیشترین فاصله ماه) آمده است. برای کسوف‌ها (خورشیدگرفتگی‌ها) نیز بر اساس تغییرات β_m ، جدول‌های مشابهی برای اصابع قطر و سطح و تبدیل‌های میان آنها و تعدیل‌های مربوطه وجود دارد. افزون بر این، جدولی برای انحراف (به اصطلاح امروزی میل) کسوف آورده شده که عبارت است از زاویه بین دایرة البروج و خط وصل کننده قرص‌های خورشید و ماه در لحظه تماس اول. در این جدول مقدار زاویه انحراف بر اساس مقدار نهایی پوشیدگی قرص خورشید (اصبع) تنظیم شده است. از دیگر جدول‌هایی که با موضوع گرفتگی ارتباط دارند، جدولی است که بر اساس آنومالی ماه (a_m ، خاصة القمر) در هر 4° تنظیم شده و مقادیر متناظر هر مقدار آنومالی را به ازای بُهت ماه (λ'_m ، سرعت زاویه‌ای روزانه ماه بر دایرة البروج)، حرکت ماه در ساعت، قطر زاویه‌ای ماه و تمام سایه شامل می‌شود. همچنین جدول دیگری فواصل ماه تا زمین را در هنگام وقوع مقارنه و مقابله با دقت دقیقه - بر حسب واحدی که یک شصتم شعاع فلک حامل ماه است و به ازای هر 6° آنومالی ماه (a_m) حساب شده است - نشان می‌دهد.

۸. **رؤیت هلال و رؤیت‌پذیری سیارات:** کندی بخش‌های رؤیت هلال ماه این زیج را، مفصل‌تر از همه زیج‌های دیگر دانسته است (همان، ص ۱۵۸). خازنی در زیج معتبر، مجموعه‌ای از ضوابط رؤیت هلال را که منجمان اسلامی پیش از وی مطرح کرده‌اند، آورده و دو جدول حدود رؤیت از بتانی و دو جدول به ترتیب از ثابت بن قره و خود به صورت جداگانه بدان افزوده است. جدول حدود رؤیت منسوب به ثابت بن قره در آثار باقی‌مانده از وی یافت نشده است. در این جدول، به ازای هر 6° از a_m سه کمیت داده شده است: (۱) قوس نور کلی؛ (۲) تعدیل؛ (۳) مجموع دو مقدار قبلی که غایت بعد نامیده می‌شود. توضیحات محاسباتی درباره استفاده از جدول در متن زیج وجود دارد. در این ضابطه برای رؤیت هلال باید مقدار زاویه انحطاط خورشید در هنگام غروب ماه از مقدار عددی نتیجه محاسبات بیشتر باشد (کندی، نظریه رؤیت هلال، p.71-74). جدول حدود رؤیت خازنی در کنار جدول ثابت بن قره آمده است و به لحاظ ساختاری شباهت بسیاری با ضابطه ثابت دارد و می‌توان آن را مدل کامل شده ضابطه ثابت دانست. خازنی رؤیت‌پذیری هلال را بر

اساس λ'_m ، بین $12;6^\circ$ تا $14;27^\circ$ با دقت دقیقه کمان متنظر با مقدار a_m در جدول ثابت بن قره تنظیم کرده است. نکته جالب توجه تقسیم وضعیت رؤیت پذیری هلال در سه سطح «عام شایع» (خوب)، «معتدل» (متوسط) و «نادر» (بد) است که پس از انجام محاسبات مربوط، وضعیت هلال در این رده بندی قابل بررسی است. چنانکه خود خازنی در مقدمه زیج تأکید کرده، بحث رؤیت هلال از نوآوری های وی در زیج معتبر است (نک سطور پیشین).

جدول های مربوط به کمان های رؤیت سیارات در آسمان صبحگاهی و شامگاهی با دقت دقیقه کمان به صورت تابعی از مقدار انحطاط حدی خورشید برای رؤیت هر سیاره (برگرفته از نظریه بطلمیوس)، اقلیم و برج محاسبه شده اند. جدول ها برای هر سیاره جداگانه در اقلیم های هفت گانه تنظیم شده اند.

۹. حرکت کید: جدولی برای موضع کید (= دنباله دار یا نقطه ای موهومی؟) با دقت دو رقم کسری وجود دارد. خازنی رابطه ای برای تعیین موقعیت آن بر دایره البروج

$$\lambda = \frac{360}{144} \times (\text{mod}[144 / (y + 54)])$$

در این رابطه y شماره سال یزدگردی است که طول دایره البروجی کید (λ) برای زمان مورد نظر محاسبه می شود. موضع یک دوره تناوب ۱۴۴ ساله دارد و هر برج را در ۱۲ سال می پیماید و مبدأ حرکت آن ۵۴ سال پیش از مبدأ تاریخ یزدگردی است.

۱۰. جدول های احکام نجوم: در این زیج جدولی مربوط به روش مطارح شعاعات منسوب به ابوریحان بیرونی آمده است. جدولی هم برای تعدیل تحویل میانگین وجود دارد. همچنین جدول هایی نیز برای حرکت انواع تسیرات آمده اند که با دقت دقیقه کمان برای ۱، ۲، ... ۱۲ ماه ایرانی (۳۰ روزی) محاسبه شده اند. علاوه بر این، جدولی برای مداخل سال های عالم (یعنی اعتدال های بهاری) برای ۱، ۲، ... ۲۰ سال و مضرب های ۲۰ ساله از ۱۳۸۶ تا ۱۹۰۶ اسکندرانی و ۴۴۴ تا ۹۶۴ یزدگردی وجود دارد.

۱۱. جدول های ستارگان: دو جدول شامل مشخصات طول و عرض دایره البروجی (برای ابتدای ۵۰۹ ق)، مزاج و قدر ۴۳ ستاره آسمان آمده است. مقادیر مختصات به مضاربی از ده دقیقه ختم می شوند. مقادیر طول دایره البروجی ستاره ها از مجسطی

بطلمیوس است و فقط مقدار ثابت 15° به سبب حرکت تقدیم اعتدالین به طول‌ها افزوده شده است.

نتیجه‌گیری

در نجوم دوره اسلامی، زیج‌های گوناگونی تألیف شده‌اند که در بین آنها در سده‌های میانی، زیج معتبر سنجری به لحاظ ساختاری و برخی نوآوری‌ها اثری ارزشمند به حساب می‌آید. برخی از زیج‌ها مانند زیج خوارزمی (تألیف حدود ۲۳۰ هـ.ق) که در سده‌های اولیه دوره اسلامی تألیف شده‌اند، بعدها مورد توجه اروپاییان قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر برخی از آثار قرون پایانی مانند زیج آلف بیک (تألیف حدود ۸۴۰ هـ.ق) نیز امروزه بررسی شده‌اند؛ اما به آثار سده‌های میانی مانند زیج معتبر کمتر توجه شده است. بی‌تردید پژوهش درباره آثار از این دست، روند تحولی دانش نجوم و سطح دستاوردهای منجمان مسلمان را در قرون میانی آشکار می‌کند. افزون بر این با چنین پژوهش‌هایی سیر انتقال مطالب و تأثیر زیج‌ها بر یکدیگر در نجوم دوره اسلامی بهتر مشخص می‌شود.

منابع

- بیهقی، ظهیرالدین، *تمة صوان الحکمة*، تحقیق و ضبط و تعلیق، د. رفیق العجم، بیروت، ۱۹۹۴ م.
- خازنی، عبدالرحمان، *زیج معتبر سنجری*، نسخه‌های کتابخانه‌های واتیکان (Arab.761) شهید مطهری (۶۸۲) و موزه بریتانیا (or.6669).
- قربانی، ابوالقاسم، *زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی*، تهران، ۱۳۶۵ ش.
- کندی، ادوارد استوارت، *پژوهشی در زیج‌های دوره اسلامی*، ترجمه محمد باقری، تهران، ۱۳۷۴ ش.

Kennedy, E.S., "The Crescent Visibility Theory of Thābit bin Qurra" *Proc. Math. Phys. Soc.* 24, 1960; reprinted in: Idem, *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beirut, 1983.

Ms. 157.
Vol. 761.

كتاب جامع التواريخ سنجرى
CLVIIII

ولله المنة

على سحابة الميامين

الذين جردوا له

الثلث من ثمنه

ذهب على يده

في عهد السلطان

الملك المنصور

عبد الرحمن

الحارثي رحمه الله

في سنة ٦٨٥

هـ

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

١٢٨٦

م

من مائة الف
مسألة من مائة
المسألة الف من الف
في زوايا مائة
عن مائة
من مائة الف
مسألة من مائة
المسألة الف من الف
في زوايا مائة
عن مائة

من مائة الف
مسألة من مائة
المسألة الف من الف
في زوايا مائة
عن مائة



تصويراً: زيغ معتبر سنجرى، نسخة خطى كتابخانه واتيكان

جدول احوال النجوم الشمالية			
مواضعها لاول سنة تبع وحين طلوع مجرب			
السموات	الارتفاع	العرض	السموات
۱	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۰
۳	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰
۵	۰	۰	۰
۶	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰
۹	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰
۱۲	۰	۰	۰
۱۳	۰	۰	۰
۱۴	۰	۰	۰
۱۵	۰	۰	۰
۱۶	۰	۰	۰
۱۷	۰	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰
۱۹	۰	۰	۰
۲۰	۰	۰	۰
۲۱	۰	۰	۰
۲۲	۰	۰	۰
۲۳	۰	۰	۰
۲۴	۰	۰	۰
۲۵	۰	۰	۰
۲۶	۰	۰	۰
۲۷	۰	۰	۰
۲۸	۰	۰	۰
۲۹	۰	۰	۰
۳۰	۰	۰	۰

تصوير ۲: برگ ۱۹۱ ب همان نسخه

التعديل الثاني ونجد له بد قايق النسب المقتضى وتفسير كل مرة إلى
التعديل الثاني المحفوظ ونفعل ذلك دائما لما يستوي بالزيادة أو
التقصان ونظرنا بأى حرا نقفا من الخاصه المعتبره. ولذا إذا
ان تردنا إلى الوسطى زدنا عليها التعديل الأول الملتزم بالمركز المطبق
ان كنا نقصناه من المركز ونقصه منها ان كنا زدناه عليه فيحصل
بعد الزيادة أو التقصان الخاصه الحقيقية المعتبره فان وافقت
خاصه الكتاب فهي صحيحة وان اختلفت اخذنا التفاوت بينهما
ونقسمه على المده فتخرج حصه يوم نصح بها جركتها ونسبتها
الفصل الثالث في مبر المحلطة منها اذا تركب التفاوت
من اختلفا في الخاصه ودرجات الاوج الاصيل فيه ان يرد التركيب إلى
التحليل وذلك ان نعتبره اذا كان الكوكب على جنبي اللند ويرحبت لا
هو ترتيبه لاختلاف الخاصه فما وجدناه من التفاوت قسمناه على مرتبه
فما خرج من القيمه فهو اختلاف درجات الاوج عملنا به كما ذكرناه
في الفصل الأول من هذا الباب فاذا اجمع لنا الاوج المعتبر سهلا
علينا استخراج الخاصه المعتبره كما ذكرناه في الفصل الثاني من هذا
الباب أيضا تمت ابواب كيفية الاعتبار و تمت الرسالة بها

الشروع في الاعتناء

قال العبد الخارفي بعد ان حمد الله تعالى وصل على نبيه محمد
وآله وسأله بطول بقا السلطان الاعظم انالما فرغنا من ترتيب رسالته
الاعتناء في نسو الاجرام النيرة البما وية شرغنا فيه وكان اعتبار



فراضها في مدة خمس وثلاثين سنة. فوجدنا الخلق في حساب النسيان فظل
 بنى وسطه والمصري في اوجته في بعض النجاف ووسطه في جميعها
 في البرج تظهر اكثر الاثني رجع هو في الشمس يظهر في الكسوفات التي تقع
 عند نزلها نحو الى نقطه الاعتدال الربيعي وفي الزمره في عرضها من
 جهة اختلاف اوجها وشمسي يسير في خاصتها وعطاردي خاصته وني
 الجوزهر في تغير فاحذ ناما بين حساب موجود لكل كوكب وحسابه من
 الجسطي وقسمناه على ايام المده بينا وبين رصده فصبحنا جركتي
 يوم وليله وركبنا فنخرج حركاتها ونعربها الى الصواب تقريبا
 ونثبتها في جداول ثم تقسم اجزا الدور الواحد على حركه كل كوكب منها
 في يوم وليله فنخرج ايام دور واحد مع كوربها السننيه الى منزلين
 منازلها ثم بعد ذلك بنسبنا جميعها الى تلك المنزله فحصلت المبسوطات
 ايام شم فيها اذوارها ثم طيلنا الوقف بين المبسوطات وحصلنا عددا
 واحدا تعد هذه المبسوطات كلها سماء ايام العالم كالقندر واليوم
 والغمر فالجمله الذي هدا اناهذا وما كنا لنشدي لولا ان هدا ان
 الله ثم لاح لنا عدد ما في سماء الماضي منها يكون نسبة الى جمله ايام
 العالم كسبه الاذوار الماضيه لكل واحد منها الى جمله فلوا هب
 التزينق الحمد بلاهايه وانما جعلنا ايام العالم لتخصن بها حركات
 الكواكب ونخصرها ونعرف نسب بعضها الى بعض والحكم الحقين قرب
 هدا من الصواب وبين سايره هو الحسن السليم والشاهد العزل على
 صحته هو مطابقة الحساب منه الفياض والقارات ومقادير الكسوف
 وازمانها ودروية الاهله هذا اذا كان المقوم تابصحا ولا عيب الى جانب

