بارتل ل. واندروردن

پیدایش دانش نجوم

ترجمهٔ

همایون صنعتی‌زاده

مؤسسهٔ مطالعات و تحقیقات فرهنگی

(پژوهشگاه)

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به جناب حجة الاسلام والمسلمین آقای محمدعلی مهدوی
همایون صنعتی زاده

پیدایش دانش نجوم

۹۹۵۱۹

تألیف

بارتل ل. واندروردن

ترجمهٔ

همایون صنعتی زاده

مؤسسهٔ مطالعات وتحقیقات فرهنگی (پژوهشگاه)

تهران: ۱۳۷۲

این کتاب ترجمه‌ای است از:

Bartel L. van der Waerden, *The Birth of Astronomy,* Noordhoff international publishing. Leyden, 1974 348 p.

موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی (پژوهشگاه)

وابسته

وزارت فرهنگ و آموزش عالی

شماره ۷۵۰

پیدایش دانش نجوم

ترجمهٔ همایون صنعتی زاده

تاریخ انتشار: ۱۳۷۲، چاپ اول، تیراژ: ۱۲۰۰ نسخه

طرح روی جلد: قبادشیوا، ناظر چاپ: ابوالفضل صحتی

حروفچینی: پارسی، لیتوگرافی: پیچاز، **چاپ و صحافی: چاپ آرین**

بها: با جلد شمیز: ۴۰۰۰ ریال، با جلد کالینکور: ۵۲۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

نشانی مؤسسه: خیابان سیدجمال‌الدین اسدآبادی، خیابان ۶۴، تهران ۱۴۳۷۴

تلفن: ۸ـ۶۸۶۲۷۶، ۶ـ۶۸۸۰۳۵، ۳ـ۶۸۳۲۲۲، ۶۸۶۱۵۲، ۶۸۶۳۸۱

فاکس: ۶۸۶۳۱۷

فهرست مندرجات

پیشگفتار ـ نقش دانش نجوم در تاریخ تمدن	۱۲-۱
هدف دانش نجوم	۱
الوهیت ستارگان	۳
مقدمه نجومی	۵
سپهر ستارگان، قطب‌ها، استوا	۵
منطقةالبروج	٦
ماه	۸
مرحله‌های ستارگان ثابت	۸
سیارگان	۹
سال‌شماری تاریخی، سال‌شماری نجومی	۱۱
فصل اول. دانش نجوم در مصر باستان	**٦۲-۱۳**
دوره‌های تاریخی	۱۳
طلوع شباهنگ (= شعرای یمانی) و گاهشماری مصری	۱۴
شباهنگ مبشر سال نو	۱۴
سال مصری	۱۵
دوره سوتیسی	۱۷
مراحل ستارگان در قصیده هسیودوس	۱۸

اهمیت مراحل ستارگان در کشاورزی ۲۰
دهگانهای مصری ۲۱
تقویم‌های مورّب ۲۲
موقعیت دهگانها در آسمان ۲۶
طلوع دهگانها در شب ۲۹
عناوین ستونها ۳۶
تحول بعدی فرضیه دهگانها ۳۷
نتایج تاریخی ۳۹
سایرگور نوشته‌های نجومی ۴۰
دهگانها در اخترشناسی ۴۱
عصر مصری اخیر ۴۴
اخترشناسی ۴۵
دانش نجوم ۵۰
محاسبه دوره‌ها ۵۱
سفر مصری اثودوکسوس ۵۳
هندسه ۵۶
اهمیت هندسه برای دانش نجوم ۵۷
تمایلات جدید در دین ۵۹

فصل دوم. دانش نجوم در بابل کهن ۶۳-۸۴
حمورالی و خاندان او ۶۳
آغاز اخترشناسی (=احکام نجوم) ۶۶
تذکره آنوما ـ آنو ـ انلیل ۶۸
زیج زهرهٔ آمیزادوگا ۶۸
اهلهٔ زهره ۷۰
«سال تخت زرین» ۷۲

فاصله‌های زمانی ۷۲
خطاهای متن ۷۳
مسئلهٔ تاریخگذاری ۷۴
محاسبات نظری مراحل زهره ۷۷
هویت ستاره صبحگاهی و شامگاهی ۷۸
مذهب ستاره‌پرستی ۷۹
مذهب ستاره‌پرستی و اخترشناسی ۸۲

فصل سوم. دورهٔ آشوریان ۸۵-۱۳۰
جدول زمانی ۸۵
بررسی کلی ۸۶
متن‌های بسیار کهن ۸۸
متن هیلپریخت ۸۹
متن «به‌هریک سه ستاره» ۹۱
ستارگان عیلام و آکد و آمورو ۹۵
اعداد اسطرلاب پینچز ۹۷
منظور کدام ستاره‌ها است؟ ۹۸
مجموعهٔ مل (= ستاره‌ای) آپین ۹۹
فهرست ستارگان ۱۰۱
سه راه در آسمان ۱۰۵
۳۶ طلوع صبحگاه ۱۰۶
بخش‌های دیگر مجموعهٔ مل آپین ۱۰۹
ستارگان زیک‌پو ۱۱۰
صورتهای فلکی واقع در مدار ماه ۱۱۲
چهارفصل نجومی ۱۱۶
جدولهای آفتابسنج ۱۱۷

طول شب و پدیداری ماه ۱۱۸
منشور عاج موزه بریتانیا ۱۲۱
واحدهای زمانسنجی: نجومی و عرفی ۱۲۳
گزارشهای اخترشناسان ۱۲۵
چکیده ۱۲۸

فصل چهارم. دوره بابلی جدید و ایرانی‌ها ۱۳۱-۱۸۰
تاریخگذاری ۱۳۲
پادشاهان کلدانی بابل ۱۳۳
پادشاهان ایرانی ۱۳۳
ویژگیهای دانش نجوم این عصر ۱۳۴
متن‌های رصدی ۱۳۴
رصدها و پیشگوئیها ۱۳۴
دفتر رویدادهای نجومی ۱۳۵
کهن‌ترین دفتر رویداد بازمانده ۱۳۶
شش پدیده ماه ۱۳۸
مسیر ماه در منطقةالبروج ۱۳۹
مجموعه‌ای از ماه و خورشیدگرفتگی‌های کهن و رصدهای سیارگان ۱۴۰
متن اشتراسمایر ـ کمبوجیه ۴۰۰ ۱۴۲
متن CBS ۱۱ ۹۰۱ ۱۴۴
محاسبه دوره‌ها ۱۴۴
ساروس‌ها ۱۴۵
دوره‌های تکبیس ۱۴۶
رابطهٔ سال و ماه ۱۴۹
دوره‌های سیارگان ۱۵۲
متن‌های سال ـ هدف ۱۵۴

دوره‌های طویل ۱۵۷
سال کبیر ۱۶۰
پیشگوئی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی ۱۶۴
ماه‌گرفتگی زودرس تامپسون ۲۷۱ ۱۶۵
ماه‌گرفتگی که رخ نداد ۱۶۷
خورشیدگرفتگی در اکتبر ۴۲۴ ق. م ۱۶۷
روشهای پیشگوئی ۱۶۷
خورشیدگرفتگی طالس ۱۷۲
منطقةالبروج ۱۷۴
مرز برج‌ها ۱۷۸
دانش نجوم ریاضی ۱۷۹

فصل پنجم. آئین کیهانی ـ اخترشناسی. دانش نجوم ۱۸۱ـ۲۸۶
خلاصهٔ این فصل ۱۸۱
رابطهٔ اخترشناسی و مذهب ۱۸۲
سنت و جریانات نوین مذهبی ۱۸۳
پرستش انواع ارباب. یا شرک، در اعصار پیشین ۱۸۴
جریانات نوین دینیِ ۱۸۴
آئین زردشت ۱۸۸
گاتهای اوستا ۱۸۹
تعالیم اخلاقی زردشت ۱۹۰
داوری به‌وسیله آتش در روز پایان زمان ۱۹۱
خدای آسمان ۱۹۵
اهورمزدا به‌عنوان بالاترین خدا ۱۹۵
اعتقاد به‌یکی بودن ادیان و یکتاپرستی ۱۹۷
تمایلات یکتاپرستی در یونان ۱۹۹

کیهان: موجود جاندار ۲۰۱
جاودانگی و تناسخ ارواح ۲۰۲
فناناپذیری روان در اوستا ۲۰۲
اندیشه‌های یونانیان درباره روان ۲۰۵
آسمان آشیانه ارواح ۲۰۷
الوهیت خورشید و فرقه میترا ۲۱۲
میتراس خدای خورشید ۲۱۲
گسترش میتراپرستی ۲۱۴
سه دنیای یولیانوس ۲۱۹
خورشید: بزرگترین ایزدان ۲۲۵
زروانیگری و جبریگری ستاره ۲۲۶
زروان ایزد زمان ۲۲۸
اسطوره دو قولوها ۲۲۹
ایزدی که هم نر و هم ماده است ۲۳۲
زمان بی‌پایان ۲۳۵
ایزدی که سر شیر دارد ۲۳۵
شجره‌نامه ارباب انواع منسوب به اورفئوس ۲۳۷
زروانیگری در چه تاریخی به‌وجود آمد ۲۴۰
مراحلی در رشد و تکامل دین کیهانی و اخترشناسی ۲۴۱
سه‌مرحله اخترشناسی ۲۴۶
شباهنگ و خرمن ۲۴۸
زمان پیدایش اخترشناسی بدّوی ۲۵۱
زائیچه‌شناسی ۲۵۲
مسقط نطفه و مولد ۲۵۳
تکامل دانش نجوم در قرن ششم ق. م ۲۵۵

رابطه میان دانش نجوم و اخترشناسی ۲۵۵
متنهای رصدی از قرن ششم پیش از میلاد ۲۵۷
هنر طالعبینی و فالگیری در دربار شاهان کلده ۲۵۸
نامهای مقدس سیارگان ۲۵۹
اسامی یونانی و لاتینی سیارات ۲۵۹
اسامی بابلی سیارات ۲۶۱
اسامی ایرانی سیارات ۲۶۱
خورشید ۲۶۳
ماه ۲۶۴
مریخ ۲۶۴
مشتری ۲۶۶
زهره ۲۶۷
عطارد و شباهنگ (=شعرای یمانی) ۲۷۰
زحل ۲۷۱
دوگروه ایزدان ۲۷۴
کتیبه‌های هخامنشیان ۲۷۶
فرمانها و کتیبه‌های کوروش ۲۷۶
کمبوجیه و داریوش ۲۷۸
کتیبه‌های خشایارشا ۲۸۱
کتیبه‌های اردشیر دوم ۲۸۲
داریوش و مغان ۲۸۳

فصل ششم. نظریه قمر ۲۸۸-۳۵۲
نظام‌های الف و ب ۲۹۱
نظام الف ۲۹۳
معنی ستونها ۲۹۴

محاسبه ستون Φ ۲۹۶
محاسبه ستون B ۲۹۷
محاسبه ستون C ۳۰۰
محاسبه ستون E ۳۰۲
ستون Ψ: کمیت‌های خورشیدگرفتگی و ماه‌گرفتگی ۳۱۰
محاسبه ستون F ۳۱۰
محاسبه ستون G ۳۱۲
محاسبه ستون J ۳۱۳
محاسبه ستونهای K، L، M ۳۱۴
ستون Φ و ساروس ۳۱۷
مفروضات اساسی نظام «الف» ۳۲۲
چگونه تخمین می‌زده‌اند ۳۲۳
نقش مشاهده و رصد ۳۲۴
حرکت عرضی قمر ۳۲۷
خصوصیت علمی نظام «الف» ۳۲۸
نظام «ب» ۳۳۲
جدول هلال ۱۲۲ACT ۳۳۲
معنی ستونهای A-D ۳۳۳
ستون Ψ: قدر ماه‌گرفتگی‌ها ۳۳۵
ستون F: سرعت قمر ۳۳۷
ستونهای H و J: اصلاحات بر مدت ماه ۳۳۹
ستونهای K، L، M ۳۴۰
ستونهای باقیمانده ۳۴۱
جدول‌های کمکی ۳۴۳
حرکت روزانه خورشید و قمر ۳۴۴
حرکت خورشید ۳۴۴

حرکت قمر ۳۴۴
زمان اختراع نظریه‌های بابلی قمر ۳۴۵
متون و اثوکتمون ۳۴۷
زمان نظام «ب» ۳۴۸
اوج نجوم بابلی ۳۴۹

فصل هفتم. نظریه بابلی سیارات ۳۵۳-۴۰۵
برآورد کلی ۳۵۳
مشتری ۳۵۷
نظام «الف» ۳۵۷
دوره نجومی مشتری ۳۵۹
محاسبه فاصله‌های زمانی ۳۶۱
از یک نقطه اصلی به‌نقطه اصلی دیگر ۳۶۳
نظام «الف» مکرر ۳۶۵
نظام «ب» ۳۶۷
نظام «ب» مکرر ۳۶۸
سلسله‌های حسابی رتبه سوم ۳۶۹
زحل ۳۷۲
نظام «الف» ۳۷۲
نظام «ب» ۳۷۳
مریخ ۳۷۴
محاسبه مسیر قرانی ۳۷۵
گام‌ها ۳۷۶
دوره نجومی ۳۷۷
اصل فاصله خورشیدی ۳۷۸
فاصله زاویه‌ای سیاره نسبت به‌خورشید ۳۸۱

خلاصه ۳۸۵
انحرافات میان جدولهای نقاط اصلی ۳۸۶
حرکت معکوس ۳۸۷
نظام «ب» ۳۸۹
زهره ۳۹۰
نظام A۰ ۳۹۰
نظامهای A۱ و A۲ ۳۹۲
عطارد ۳۹۶
نظام A۱ ۳۹۷
حرکت روزانه ۳۹۸
زمان اختراع نظریه‌های سیاره‌ای بابلی ۳۹۹

فصل هشتم. گسترش و نفوذ نجوم بابل ۴۰۶
نخستین شواهد یونانی ۴۰۶
خورشیدگرفتگی منسوب به‌طالس ۴۰۶
شاخص خورشیدی و تقسیم شبانه‌روز ۴۰۶
اعداد و سماوات بنابر نظر فیثاغورسیان ۴۰۸
منطقة‌البروج ۴۰۹
نام برج‌ها ۴۱۱
تقسیمات نجومی و استوائی منطقة‌البروج ۴۱۲
رصدها و دوره‌ها ۴۱۵
طلوع و غروب قمر ۴۱۷
زمان طلوع علائم صورتهای منطقة‌البروج ۴۱۸
گواهی گمینوس ۴۲۱
محاسبات سرعت قمر ۴۲۱
کلدانیان و علم اخترشناسی آنها ۴۲۳

مدارک و شواهدی که به کلدانیان اشاره دارد ۴۲۶
متن‌های سانسکریت ۴۲۸
پنچا سدهانتیکا ۴۲۹
۱ـ برهم سدهانت ۴۳۰
۲ـ بشست سدهانت ۴۳۱
الف ـ اطلاعات عمومی ۴۳۱
ب ـ حرکت قمر ۴۳۲
ج ـ حرکت سیارگان ۴۳۳
دـ درباره اصل و نسب بشست سدهانت ۴۳۸
دوره‌های بزرگ ۴۴۱
زیج‌های مصری سیارات ۴۴۳
جدول‌ها ۴۴۳
تقسیم دائرةالبروج ۴۴۴
چگونی محاسبه جدولها ۴۴۴
حرکات زهره در متن S ۴۴۷
مقایسه با واراها میهرا ۴۵۱
حرکت مریخ در متن S ۴۵۴
مقایسه متن P با متن‌های بابلی ۴۶۵
جدول مصری عطارد ۴۶۶
چکیده ۴۶۷
فهرست اعلام ۴۶۹

یادداشت مترجم

ترجمه این کتاب پانزده سال پیش با شتابزدگی انجام یافت قصد چاپ و انتشار آن درمیان نبود. برگردان آن به‌زبان فارسی بهانه‌ای بود تا بلکه مطالب کتاب درک و هضم شود.

سالها بعد احتمال داده شد که شاید ترجمه فارسی این اثر برای فارسی زبانانی که به‌تاریخ علم علاقمند هستند و با زبانهای غربی آشنا نمی‌باشند سودمند باشد. دانشمند فاضل و پیش‌کسوت مترجمین کتابهای علمی به‌زبان فارسی در نیم‌قرن گذشته آقای احمد آرام غلطها و اشتباهات فراوان آن ترجمه شتابزده را تا آنجا که ممکن بود اصلاح کردند. مترجم کتاب از این بابت مدیون ایشان است و همیشه سپاسگزار خواهد بود.

همایون صنعتی زاده

پیشگفتار

نقش دانش نجوم در تاریخ تمدن

کهن‌ترین علم طبیعی دانش نجوم است. بابلی‌ها و یونانی‌ها در توسعه و گسترش آن بیش از فیزیک و شیمی و فنآوری کوشیدند. این که اصولاً چرا آدمی به‌مطالعه دانش نجوم می‌پردازد نیاز به توجیه دارد.

هدف دانش نجوم

امروزه اگر دانش نجوم تدریس می‌شود بدان سبب است که از اجزاء اصلی علم طبیعی است. اگر می‌کوشیم بدانیم درکیهان چه می‌گذرد انگیزه ما کنجکاوی علمی است. مکانیک آسمانی پیش درآمد علم مکانیک عمومی بود و فیزیک نجومی جزء جدانشدنی فیزیک است. درست است که اخترشناسان (= اهل احکام نجوم) نیز از پژوهشهای نجومی سود می‌برند اما این کار هدف اصلی دانش نجوم نیست.

درروزگار باستان و قرون وسطی وضع چنین نبود. بنابر رسالهٔ ئی. اس. کندی (نشریه انجمن فلسفی آمریکا ۴۶ قسمت دوم ۱۹۵۶) تنها درجهان اسلام بیش از یکصد زیج نجومی وجود داشته است. انگیزه انجام محاسبات و اصلاح و رونویسی این زیجها تنها کنجکاوی علمی نبود. وجود آنها برای اخترشناسی واجب بوده است. سلاطین و

فرمانروایانی که مبالغ هنگفت برای ایجاد رصدخانه‌ها و ساختن ابزار دقیق نجومی تخصیص می‌دادند تنها به‌دنبال نام نیک و رواج دانش نبودند. بلکه انتظار پیش‌گوئی‌های اخترشناختی هم داشتند. دراروپای سال ۱۶۰۰ میلادی یعنی زمان منجمان پرآوازه‌ای مانند کپلر و تیکوبراهه نیز وضع برهمین منوال بود.

اینکه درسرزمینهای اسلامی رصدگران چیره‌دست و دانشمندان برجسته نجوم نظری فراوان بودند حقیقت دارد. همچنین می‌دانیم که این دانشمندان به‌فرضیه‌های مربوط به‌ساختمان کیهان علاقه بسیار داشتند. اما انگشت‌شمارند آثار مکتوبی که دلالت بر علاقه نظری صرف آنها به‌نجوم داشته باشد. بیشتر زیجها نه حکایت از محاسبه می‌کند و نه از مشاهده. تنها جدولهای اعداد و قواعد کاربرد آنها دراخترشناسی است.

آنچه دربارهٔ سرزمینهای اسلامی گفتیم با شدت بیشتر دربارهٔ هندوستان صادق است. درآثار نجومی هندوستان که متعلق به دوره ۵۰۰ الی ۱۹۰۰ میلادی است نتوانسته‌ام حتی یک مورد گزارش رصدی یا معادلهٔ ریاضی به‌عنوان نمونه بیابم. بلکه، همه سرشار از داده‌های عددی و قواعد محاسبه و ادعاهای جزمی درباره کیهان و فاقد هرگونه توجیه و استدلال است. هرچه به‌کار اخترشناسی می‌خورد درآنجا هست. اما پرسش «چرا چنین است؟» همیشه بی‌پاسخ می‌ماند. مگر درموارد نادری که به‌سنن کهن یا مکاشفات عرفانی عطف می‌شود.

وقتی‌که با شاهکار بطلیموس منجم بزرگ مصری یونانی الاصل یعنی کتاب «مجستی» که به‌سال ۱۴۰ میلادی نوشته شده است روبرو می‌شویم گوئی به‌جهانی دیگر گام می‌گذاریم. اینجا تنها علاقه نظری صرف حکمفرما است. رصدها با دقت ضبط شده‌اند و مفروضات نظری توجیه می‌شوند. مبانی محاسبات کاملاً استوار است.

اما همین بطلیموس هم کتاب اخترشناسی بنام «کتب اربعه»[1] نوشت و جدولهای اخترشناختی منتشر ساخت که حاوی هیچ نظری نبود و تنها قواعد محاسبه را شامل می‌شد که بعدها مورد استفاده اخترشناسان بیزانسی قرارگرفت.

اگر درزمان به‌عقب برویم به‌زیجهای مصری برمی‌خوریم که صحبت از ورود

1. Tetrabiblos

سیارات درصوّر منطقةالبروج می‌کنند و به‌زمان آگوستوس[1] و آدریانوس[2] تعلق دارند. چون این زیجها با جدول‌ها متعلق به‌دوره شیوع اخترشناسی زائیچهٔ مربوط و برای طالع بینی و پیش‌گوئی بسیار مناسب است، می‌توان یقین داشت که تنها به‌همین منظور تدوین شده‌اند.

کهن‌ترین متن میخی که وضع سیارات را بر منطقةالبروج نشان می‌دهد متعلق به‌نیمهٔ دوم قرن پنجم پیش از میلاد مسیح است. کهن‌ترین زیج به‌دست آمده نیز متعلق به‌همین زمان و همین بابلی‌ها است. معقول است چنان فرض کنیم که داده‌های وضعی (positional data) درست برای همین منظور یعنی اخترشناسی و طالع‌بینی تهیه شده بوده است.

آنچه آمد تنها بخشی از حقیقت بود. بایستی وجه دیگر را نیز درنظر گرفت[3].

الوهیت ستارگان

درآغاز سدهٔ سوم پیش از میلاد که دانش نجوم دریونان پیشرفت زیادکرده بود یکی از شهروندان بابل که از کاهنان بتی به‌نام بعل بود و برسوس (Berossos) نام داشت مکتبی به‌منظور اخترشناسی یا علم احکام نجوم درجزیره کوس (Kos) تأسیس کرد. اما هفتاد سال پیش از آن ایودوکسوس (Eudoxos) یونانی که به‌پیشرفت نجوم کمک زیادکرده بود، اعتقادی به‌پیش‌گوئیهای ناشی از احکام نجوم نداشت. از اینجا آشکار می‌شود که انگیزه اصلی یونانیان درتوسعه دانش نجوم کاربرد احکام نجوم نبود بلکه علاقهٔ خاصی به‌خود آن علم داشته‌اند.

بطلیموس انگیزه‌های علاقه خود را چنین توصیف می‌کند.

---

1. Augustus

2. Hadrianus.

۳. دراین جمله به‌ظاهر معمولی دومفهوم عمده اخترشناسی «وجه» و «نظر» آمده است و ازاینجا می‌توان به‌اهمیتی که روزگاری اخترشناسی داشته است پی برد.

«تنها ریاضیات است که به‌فرزندان خود دانش یقینی و تزلزل ناپذیر هدیه می‌کند. همین باعث شده است که خود را با تمام وجود وقف این علم متعالی بکنم... به‌خصوص آن رشته‌ای که مربوط به‌علم اجرام سماوی الهی می‌شود. زیرا تنها این رشته از علم است که با جهان پایدار و ابدی سروکار دارد.»

«از کتاب مجستی»

دراینجا دو انگیزه عرضه شده است: یک جذبه روش ریاضی که تنها از راه آن می‌توان به‌دانش یقینی دست یافت و دیگر محتوای عالی دانش نجوم، یعنی ازلی و ابدی بودن اجرام سماوی ربانی.

آنهائی که نسبت به‌جذبه روش ریاضی حساس‌اند انگشت‌شمار می‌باشند. اما حیرت از هیبت زیبائی شب پرستاره از ویژه‌گیهای همگانی آدم‌هاست. حتی امروز هم فراوانند منجمان حرفه‌ای یاتفننی‌که به‌علت‌تأثرشدید از زیبائی و عظمت آسمان پرستاره، جذب این رشته شده‌اند. این انگیزه برای مردم روزگار باستان که خورشید و ماه و سیارگان و آسمان را به‌عنوان خدا و آفریننده‌گیتی پرستش می‌کردند بسیار شدیدتر بود.

ستاره‌پرستی تنها باعث دانش نجوم نشد بلکه احکام نجوم یا اخترشناسی نیز از آن پیدا شد. اگر ستارگان را خدایان نیرومند و توانا بدانند طبیعی است تصور کنند درسرنوشت آدمی هم تأثیر قطعی دارند.

پس از ستاره‌پرستی دو انگیزه به‌دست آمد که هردو درتوسعه و بالندگی دانش نجوم نفوذ داشته است. نخست تقدیس ستارگان و باور به‌الوهیت آنها سبب علاقه‌مندی مستقیم بشر به‌حرکات اجرام سماوی بود. سپس همین اعتقاد به‌اخترشناسی و علم احکام نجوم انجامید که به‌نوبه خود نیازمند به‌دانش نجوم بود و بنابراین باز هم سبب گسترش وسیع‌تر آن شد. دراین کتاب تاریخ تحول دانش نجوم درمصر و بابل و رابطهٔ آن را با آئین ستاره‌پرستی و احکام نجومی مورد بحث قرار می‌دهیم. پس نیازی نخواهیم داشت که دانش نجوم را از چهارچوب تاریخی و فرهنگی که دارد جدا سازیم. درفصل پنجم خواهیم دید که این روش برای درک درست تاریخ علم نجوم ضرورت دارد. تاریخ علم نجوم بابل را به‌هنگام تسلط کلدانی‌ها و ایرانی‌ها، که تاکنون مبهم و آشفته بوده است، تنها درصورتی می‌توان نظم داد که روابط درست میان دانش نجوم و عقاید ستاره پرستی

و مذهبی آن عصر و زمان را تشخیص دهیم.

مقدمه نجومی

این کتاب مخصوص ریاضی‌دانان و منجمان نیست، بلکه مخاطب آن تمام کسانی است که به‌تاریخ دانش و فرهنگ درروزگار باستان دلبسته باشند. پس وظیفه خود می‌دانم تمام مفاهیم نجومی که درمتن کتاب آمده است را با روشنی توصیف کنم. دانش مقدماتی و ابتدائی لازم برای دریافت این توضیحات درچند صفحهٔ آتیه خواهد آمد.

سپهر ستارگان، قطب‌ها، استوا

برای فهمیدن نجوم باستان بایستی عینک «زمین مرکز جهان است» را به‌چشم بزنیم. یعنی آنکه همهٔ پدیده‌ها را از روی زمین مطالعه کنیم و مفاهیم حرکت و سکون را نسبت به‌زمین بسنجیم. از این دیدگاه خورشید و ستارگانند که حرکت می‌کنند و زمین ساکن است. آنچه راجع به گردش ستارگان به‌دور خورشید می‌دانیم بایستی فراموش کنیم. برای ناظری که روی زمین ایستاده است و به‌آسمان می‌نگرد، زمین ساکن است و خورشید و ماه و ستارگان درحرکتند. این مطلب آن چنان درذهن ما نقش بسته است که به‌هنگام سخن گفتن، صحبت از طلوع و غروب خورشید می‌کنیم.

یونانیان چنان می‌پنداشتند که ستارگان ثابت بر سطحی کروی که آنرا فلک ثوابت می‌نامیدند قرار دارند و خورشید و ماه و سیارگان را چشم ما براین کره سماوی می‌افکند و می‌بیند.

برای ناظری که رو به‌جنوب ایستاده است، گوی ستارگان ثابت به‌صورت یکنواخت به‌سمت راست یعنی از مشرق به‌مغرب، در دوّران است، همچون حرکت روزانه خورشید برآسمان. دراین دوّران دو نقطه از کره ثابت می‌ماند. یکی قطب جنوب و

دیگری قطب شمال. ناظری که درنیمکره شمالی قرار دارد تنها قطب شمال را می‌تواند ببیند. دایره بزرگی که همهٔ نقاط آن از قطب شمال و جنوب یک فاصله دارد را دایرهٔ استوا می‌نامند. فاصله زاویه‌ای هر ستاره با دایره استوا، میل آن ستاره است. میلهای جنوبی با علامت منها مشخص می‌شوند.

درنقشه امروزی ستارگان که درآغاز کتاب چاپ شده است فاصله واقعی زوایای ستارگان از قطب شمال آمده است. درنتیجه صوّر فلکی جنوبی‌تر تحریف شده درجهت شرقی ـ غربی کشش یافته‌اند. بعدها خواهیم دید که قطب شمال درروزگار باستان درهمین نقطه‌ای که امروز درمیان ستارگان قرار دارد واقع نبوده است. از روی نقشه یازده یا دوازده درجه از محل امروزی آن دورتر بوده است.

منطقة البروج

گذشته از حرکت روزانه سپهر نجومی ـ فلک ثوابت ـ که همهٔ ستارگان ثابت درآن شریک هستند خورشید و ماه و سیارگان، نسبت به‌ثوابت، حرکتی آهسته‌تر و مخصوص به‌خود دارند. اینها همیشه درکمربند دائرةالبروجی یا منطقة البروج، که حاوی صورتهای فلکی برجها است نوسان می‌کنند. صورتهای برج‌های دوازده‌گانه عبارتند از:

بره، گاو، دوپیکر = حمل، ثور، جوزا
خرچنگ، شیر، خوشه = سرطان، اسد، سنبله
ترازو، گژدم، نیم اسب = میزان، عقرب، قوس
بزی سر، آب ریز، ماهی = جدی، دلو، حوت

دایرة البروج، (Ecliptic) مدار ظاهری خورشید از میان این کمربند می‌گذرد. خورشید این مدار را درعرض سال از سمت چپ یعنی عکس جهت روزانه خود می‌پیماید. اسم انگلیسی این دایره فرضی معنای «دایره خسوف و کسوف» را می‌دهد و

وجه تسمیه آن ازاین واقعیت ناشی می‌شود که ماه گرفتگی و خورشیدگرفتگی آنگاه رخ می‌دهد که ماه در دایرةالبروج یا نزدیک بدان درست درمیان خورشید و زمین قرارگیرد و یا آنکه زمین درست درمیان خورشید و ماه واقع شود.

دایرة البروج نسبت به‌استوا متمایل است و به‌دوازده بخش مساوی که صورتهای فلکی دوازده‌گانه نشانه آنها است تقسیم می‌شود. نام هریک از این دوازده بخش که از دوازده صورت فلکی اقتباس شده است دربالا آمد.

نقطه آغاز این تقسیمات اختیاری است. اخترشناسان امروزی به‌پیروی از اکثریت اخترشناسان گذشته، ابتدای حمل را از نقطه اعتدال بهاری که محل تقاطع منطقة البروج، درمسیر رو به‌طرف شمال آن است محاسبه می‌کنند. هنگامی که خورشید دراین نقطه به‌نظر می‌رسد اعتدال بهاری رخ می‌دهد. مراد از اعتدال برابری روز و شب است. هنگامی که خورشید درنقطه تقاطع متقاطر با اعتدال بهاری به‌نظر آید اعتدال پائیزی صورت می‌گیرد.

منجمان بابلی و بعضی از همکاران یونانی و هندی ایشان و همچنین گروهی از اخترشناسان ابتدای حمل را درنقطه اعتدال بهاری نمی‌دانستند بلکه نقطه آغاز صورتهای منطقةالبروج را با وضع نسبی آنها نسبت به‌ستارگان ثابت مشخص می‌کردند. مثلاً ستاره سماک اعزل αpica را درفاصله ۲۸ یا ۲۹ درجه از صورت سنبله می‌دانستند. پائین‌تر به‌این موضوع تقسیم منطقةالبروج برحسب ستارگان ثابت خواهیم پرداخت. اینجا تنها یادآور می‌شوم که نقطه اعتدال بهاری نسبت به‌ستارگان ثابت پایدار نیست بلکه به‌آهستگی درطول منطقةالبروج به‌عقب یعنی به‌سمت راست حرکت می‌کند. این حرکت همان تقدیم اعتدالین است که شهرت دارد، ابرخس یونانی درحدود سال ۱۳۰ ق. م بدان پی برد.

هریک از بخش‌های دوازده‌گانه منطقة البروج به‌سی درجه تقسیم می‌شود و بنابراین دور کامل آن سیصد و شصت درجه است. هر درجه به‌شصت دقیقه (۱°=۶۰′) و هر دقیقه به‌شصت ثانیه (۱′=۶۰″) و الی آخر تقسیم می‌شود. بابلی‌ها و یونانی‌ها با این تقسیمات آشنا بودند و چون نیازمند می‌شدند این تقسیمات شصتگانی را ادامه می‌دادند (۱″=۶۰‴) و غیره.

وضع هرستاره نسبت به‌دایرةالبروج با طول λ و عرض β معلوم می‌شود. طول را از ابتدای دایرةالبروج به‌طرف چپ محاسبه می‌کنند (یعنی بنابر توالی صوّر منطقةالبروج). عرض، فاصله‌ای زاویه ستاره از دایرةالبروج است. (اگر ستاره درجنوب آن واقع باشد عرض با علامت منها مشخص می‌شود.).

ماه

بر روی کمربند منطقةالبروج، ماه و خورشید به‌توالی علائم حمل و ثور و غیره حرکت می‌کنند. و این را حرکت مستقیم می‌نامند. مدار ماه اندکی نسبت به‌دایرةالبروج متمایل است. نقاط تقاطع مدار ماه با منطقةالبروج را «عقده» یا «گره»های ماه می‌خوانند. تنها درحوالی این دو نقطه است که ماه گرفتگی و خورشیدگرفتگی رخ می‌دهد.

کمی بعد از شروع ماه نو، به‌هنگام غروب، داس ماه برای بار اول دیده می‌شود که بدان هلال می‌گویند. دو هفته بعد ماه درست درمقابل خورشید قرار می‌گیرد و قرص آن کامل می‌شود و تمام شب می‌درخشد.

دوره یا فاصله میان این هلال ماه نو تا هلال ماه نوی بعدی را «ماه قرانی» می‌خوانند. مدت زمان لازم برای اینکه ماه از یک عقده گذشته و دوباره به‌همان عقده برسد را ماه اژدهائی می‌نامند، زیرا چنان تصور می‌کردند که عقدتین، منزلگاه اژدهائی است که به‌هنگام ماه گرفتگی یا خورشیدگرفتگی آنها را می‌بلعد.

حرکت ماه برمدار خود یکنواخت نیست. تند و کند می‌شود. مدت زمان لازم برای آنکه ماه از یک اوج تندی به‌اوج تندی بعد برسد «ماه ناهنجار» خوانده می‌شود.

مرحله‌های ستارگان ثابت

ستاره‌ای مانند شباهنگ (= شعرای یمانی)درتمام طول سال پدیدار نیست و نخستین

بار درآسمان بامدادی روزی معین از سال دیده می‌شود. این پدیداری را «طلوع صبحگاهی» ستاره می‌خوانند. از آن به‌بعد شباهنگ هرصبحگاه اندکی زودتر دیده می‌شود تا آنکه طلوع آن درآغاز شامگاه رخ می‌دهد. این را «طلوع شامگاهی» ستاره می‌خوانند. غروب ستاره درانتهای شب را «غروب صبحگاهی» می‌نامند. از آن به‌بعد ستاره، هرشب. اندکی زودتر ناپدید می‌شود تا آنکه غروب آن درآغاز شامگاه رخ می‌دهد. این را «غروب شامگاهی» ستاره می‌خوانند:

برای ستارگان ثابت واقع درمنطقةالبروج و آسمان جنوب آن، توالی پدیده‌های سالیانه از این قرار است:

طلوع صبحگاهی	(طص)
غروب صبحگاهی	(غص)
طلوع شامگاهی	(طش)
غروب شامگاهی	(غش)

سیارگان

حرکت سیارگان برروی منطقةالبروج معمولاً مستقیم است. اما گاهی به‌نظر حالت قهقرائی یا معکوس دارد، یعنی به‌نظر می‌آید سیاره به‌طرف راست، حرکت می‌کند. نقاطی که حرکت قهقرائی درآن شروع یا ختم می‌شود را نقاط «توقف» یا «مکث» می‌نامند که درنجوم بابلی اهمیت بسیار دارد. مدت زمان لازم، تا آنکه، سیاره‌ای تمام منطقةالبروج را بپیماید دورهٔ نجومی آن سیاره می‌گویند. دوره نجومی کیوان (زحل) بیست و نه سال و نیم است. و از آن زاوش (مشتری) تقریباً دوازده سال و از آن بهرام (مریخ) تقریباً دوسال است. دو سیاره سفلی، ناهید (زهره) و تیر (عطارد) هیچگاه از خورشید فاصله زیاد نمی‌گیرند و بنابراین دوره نجومی آنها از دیدگاه زمین مرکزی یک سال کامل است.

سه سیاره علیا یعنی کیوان و زاوش و بهرام به‌نظر می‌آید از خورشید آهسته‌تر حرکت

می‌کنند و البته چون به‌خورشید نزدیک می‌شوند، از دید ناظر زمینی پنهان می‌شوند. نخستین بار درآسمان بامدادی درحال طلوع صبحگاهی (طص) دیده می‌شوند. چون به‌نقطه توقف صبحگاهی (تص) می‌رسند، پس از مکث، حرکت آنها قهقرائی یا معکوس به‌نظر می‌آید تا اینکه به‌حالت مقابله (مق) با خورشید می‌رسند و درنقطه توقف شامگاهی دوباره حرکت آنها تبدیل به‌مستقیم می‌شود. آنگاه غروب شامگاهی (غش) رخ می‌دهد و این آخرین باری است که سیاره به‌چشم می‌آید و اندکی بعد قران یا مقارنه حاصل می‌شود که معنی آن این است که سیاره و خورشید و زمین هرسه درامتداد یک خط مستقیم قرار گرفته‌اند یا به‌عبارت دیگر طول سیاره و خورشید یکی می‌شود. مدت زمان میان یک قران تا قران دیگر را دوره قرانی سیاره می‌خوانند و دراین دوره سیاره از مراحل زیر می‌گذرد.

طلوع صبحگاهی	(طص)
توقف صبحگاهی	(تص)
مقابله	(مق)
توقف شامگاهی	(تش)
طلوع شامگاهی	(طش)

سیاره زهره درقران علیا برخورشید پیشی می‌گیرد و نخستین بار به‌مثابه ستارهٔ شامگاهی درطلوع شامگاهی (طش) رویت می‌شود. درنقطه توقف شامگاهی (تش) حرکت قهقرائی خود را آغاز می‌کند و آخرین بار درهنگام غروب شامگاهی دیده می‌شود. آن‌گاه به‌سرعت از مراحل قران سفلی و طلوع صبحگاهی (طص) و نقطه توقف صبحگاهی (تص) می‌گذارد. دراینجاست که سیاره حرکت مستقیم خود را از سر می‌گیرد. زهره آخرین بار به‌منزله ستاره بامدادی درغروب صبحگاهی (غص) به‌چشم می‌آید.

دوره قرانی زهره، از یک قران علیا تا قران علیای دیگر، به‌گونه‌ای میانگین، ۵۸۴ روز است. دراین مدت زهره از شش مرحله می‌گذرد:

به‌عنوان ستاره بامدادی:	به‌عنوان ستاره شامگاهی:
طص، تص، غص	طش، تش، غش

مراحل عطارد همانند مراحل زهره است. با این تفاوت که گاهی دریک دورهٔ قرانی به‌عنوان ستارهٔ بامدادی یا ستارهٔ شامگاهی اصلاً دیده نمی‌شود.

سال شماری تاریخی، سال شماری نجومی

درسال شماری رایج تاریخی «سال صفر» نداریم. سال یک بعد از میلاد بلافاصله پس از سال یک قبل از میلاد واقع شده است. درمحاسبات نجومی این ترتیب مطلوب نیست. بنابراین منجمان سال یک قبل از میلاد را سال صفر حساب می‌کنند و معمولاً سال ق. م ۱ +n را سال n —می‌دانند.

سال n —(نجومی) = سال (۱ +n) ق. م

درمورد تاریخهای تقریبی مثلاً «حدود یکصد سال ق. م» طبیعی است که این ترتیب در محاسبه تأثیری نخواهد داشت. اما اگر بخواهیم تاریخ دقیقی را مشخص کنیم مثلاً بگوئیم سال ۵۲۴ قبل از میلاد درواقع مراد سال ۵۲۵ قبل از میلاد است.

فصل اول

دانش نجوم درمصر باستان

دوره‌های تاریخی

مصر شناسان سه عصر یا دوره، برای شکوفایی تمدن درمصر باستان قائلند.

۱ـ عصر فراعنه قدیم	۲۱۵۵ـ۲۶۶۴ ق.م
۲ـ عصر فراعنه میانه	۱۷۸۶ـ۲۰۵۲ ق.م
۳ـ عصر فراعنه جدید	۱۰۷۲ـ۱۵۵۴ ق.م

برای آگاهی از روشها و تاریخ‌هائی که برطبق آنها این دوره‌ها به‌دست آمده‌اند. رجوع کنید به‌فصل «تقویم‌ها و تاریخ‌ها» درکتاب «میراث مصر»[1] به‌قلم ر. الف. پارکر.

هریک از این عصرهای طلائی تمدن مصر باستان دوره زوال و انحطاطی به‌دنبال داشت تا آنکه درسال ۶۷۰ ق.م آسوریها مصر را فتح کردند.

---

1. Legacy of Egypt (Oxford University Press.)

آنچه برای تحقیقات ما اهمیت دارد عصر فراعنه اخیر (۳۳۲ـ۶۷۰ ق. م) است. درهنگام سلطنت سلسله سایس (Sais) از ۶۶۴ تا ۵۲۵ ق. م مصر با فینیقیه و سوریه ولیدیه و یونان روابط فراوان و گسترده داشته است.

مصر از سال ۵۲۵ تا ۴۰۴ و از سال ۳۴۱ تا ۳۳۲ ق. م جزوی از امپراطوری ایرانیان هخامنشی بود.

پس از تسلط اسکندر درسال ۳۳۲ ق. م برمصر بار دیگر تمدن مصری زیر نفوذ تمدن یونانی شکوفائی تازه یافت و اسکندریه مرکز تمدن یونانی شد و دانش نجوم توسعه فوق‌العاده پیدا کرد. اما دراین کتاب به‌نجوم یونانی نخواهیم رسید. نخست اندکی راکه دربارهٔ نجوم عصر فراعنه قدیم می‌دانیم مطرح می‌کنیم و سپس به‌نجوم درعصر فراعنه میانه و فراعنه جدید خواهیم پرداخت. درپایان نشان خواهیم داد که درعصر فراعنه اخیر، به‌علت نفوذ بابلی‌ها و ایرانی‌ها، فصل نوینی دردانش نجوم مصر گشوده شد.

طلوع شباهنگ (= شعرای یمانی) وگاهشماری مصری

شباهنگ مبشر سال نو

مصریهای باستانی ستاره سوتیس (Sothis) راکه همان ستاره شباهنگ (= شعرای یمانی) است به‌عنوان «طلایه سال نو و طغیان نیل» می‌پرستیدند. این عبارت‌برلوحه‌ای‌از عاج که از مقبره فراعنه سلسله اول در آبیدوس (Abydos) به‌دست آمده نوشته شده است[۱].

برای تشخیص دقیق اهمیت این مطالب نخست «طغیان» را درنظر می‌گیریم. جاری شدن طغیان سالیانه نیل بر سواحل اطراف آن مهمترین واقعه‌ایست که هرسال برای

---

۱. *درستی خواندن و فهمیدن این لوحه مورد تردید بعضی مصر شناسان است.*

کشاورزی مصر پیش می‌آید و به‌زمین تشنه و خشک جان تازه می‌بخشد.

چند هفته پیش از طغیان، پیشآمد چشمگیری درآسمان، که نخستین طلوع شباهنگ است، نزدیکی وقوع آن را بشارت می‌دهد. این پدیده را دراصطلاح «طلوع خورشیدی شباهنگ» می‌نامند که ما دراین کتاب از آن با اصطلاح «طلوع صبحگاهی شباهنگ» یاد خواهیم کرد. درمصر باستان این اتفاق درحوالی روز بیستم جولای (تقویم ژولیانی) رخ می‌داد.

پس، اگر متن بالا را درست خوانده باشند می‌دانیم که اولاً طلوع شباهنگ مبشر طغیان نیل بوده و ثانیاً سال نو نیز درهمین هنگام آغاز می‌شده است.

سال مصری

برای فهم معنای اصطلاح «آغاز سال نو» نخست باید به‌گاهشماری مصری توجه کنیم. رایج‌ترین سال مصری «سال گردان» بود که دقیقاً سیصد و شصت و پنج روز داشت. به دوازده ماه سی روزه تقسیم شده و به‌آخر سال یک دوره پنج روزه اضافه می‌شد. اسمهای این ماهها از عصر فراعنه جدید تا زمان رومی‌ها و حتی پس از آن از این قرارند:

۱ـ توت (Thot)	۵ـ تی بی (Tybi)	۹ـ پاگون (Pachon)
۲ـ فائوفی (Phaophi)	۶ـ مشیر (Mechir)	۱۰ـ پاینی (Payni)
۳ـ اثیر (Athyr)	۷ـ فامنوت (Phamenoth)	۱۱ـ اپیفی (Epiphi)
۴ـ چویاک (Choiak)	۸ـ فارموتی Pharmuti	۱۲ـ مسوری (Mesori)

نامهای مشابه‌ای، گاهگاه، حتی درمصر فراعنه میانه دیده می‌شود. اما درمتون بازمانده، چهارماه اول را ماههای «طغیان» و چهارماه بعد را ماههای «رویندگی» و یا «بذر» و آخرین چهارماه را ماههای «گرم» یا «خرمن» می‌خواندند. اما چون سال

خورشیدی $\frac{1}{4}$ ۳۶۵ روز است به‌ناچار سال مصری هر چهارسال یک روز از سال خورشیدی عقب می‌ماند. پس درطول قرن‌ها، روز آغاز سال نو، درفصل‌های مختلف گردان می‌شود. اصطلاح «سال گردان» از همین جا ناشی شده است.

این تقسیم سال به‌فصل‌های «طغیان» و «رویندگی» و «خرمن» حکایت از آن می‌کند که درابتدای رواج سال سیصد و شصت و پنج روزه، مصریان، سال دهقانی را که با طغیان نیل شروع می‌شد و سه فصل داشت ملاک قرار داده بوده‌اند. طلوع صبحگاهی شباهنگ پیش قراول و طلایه طغیان نیل بود که چند هفته بعد آغاز می‌شد. متن‌هائی از اعصار میانه و جدید باقی است که درآنها از طلوع صبحگاهی شباهنگ به‌عنوان آغاز سال نو یاد می‌شود. محققین درباره نوع این سال اختلاف دارند. بعضی آن را سال سوتیسی (شعرائی) فرض می‌کنند که دقیقاًفاصله میان دو طلوع صبحگاهی شباهنگ است. اما از سوی دیگر ر. الف. پارکر درکتاب نفیس و جامع خود بنام «گاهشماری مصر باستان»[1] این فرضیه را طرح کرد که سال نو، با روز آخرین هلال ماه پس از طلوع صبحگاهی شباهنگ، آغاز می‌شده است. براساس این نظریه سال مصری از ۱۲ یا ۱۳ ماه قمری تشکیل می‌شده است.

ابداع و اختراع چنین گاهشماری نیازی به‌دانش نجوم ندارد. رویت طلوع صبحگاهی شباهنگ و رویت آخرین هلال ماه کهنه درآسمان بامداد کافی به‌منظور بود.

آیا درعصر فراعنه قدیم دانش نجوم درمصر وجود داشت؟

نمی‌دانیم. لوحهٔ عاج یاد شده دربالا، تا آنجاکه می‌دانم، تنها متنی است که از آن عصر به‌دست ما رسیده و به‌مسائل نجومی مربوط می‌باشد. به‌کرّات ادعا شده است که ابعاد اهرام مصر حکایت از دانش عمیق ریاضی و نجومی می‌کند. تنها دلیلی که برای صحت این ادعا ارائه می‌شود این واقعیت است که ارقام حاصل از محاسبه این اندازه‌ها مشابه ارقام حاصل از بعضی محاسبات علوم جدید است. چنین شباهتی، به‌نظرم، هیچ امری را ثابت نمی‌کند. از یکسو امکانات جا دادن اندازه‌های ابعاد اهرام دریک سلسلهٔ آحاد ظاهراً طبیعی، بسیار زیاد است. از سوی دیگر درعلوم جدید تعداد اعداد و روابط

1. The Calander of Ancient Eygpt.

عددی چنان بیشمار است که همیشه می‌توان تطابقهائی میان این دو به‌دست آورد. اگر جستجوگر به‌اندازه کافی پشتکار داشته و سخت به‌دانش عمیق مصریان باستان معتقد باشد، بی شک زحماتش بی‌توفیق نخواهد ماند.

دوره سوتیسی

گاهشماری مصری با ماه و سالی که طول آن ثابت بود برای دستگاه اداری فرعون مصر وسیله‌ای کارآمد و سودمند بود. اما به‌عنوان وسیلهٔ برای تعیین وقت مناسب و درست کاشت و برداشت و دیگر نیازهای کشاورزی بی‌اشکال نبود. با وجود این قرنهای قرن مصریان با سال گردان کار کردند تا اینکه درزمان امپراطوری اگوستوس رومی، با علاوه کردن روز ششم، درهر چهار سال یکبار به‌طول سال، تغییری را پذیرفتند و طول سال معادل $\frac{1}{4}$ ۳۶۵ روز شد. این را گاهشماری اسکندری می‌نامند. بطلمیوس منجم پرآوازه که معمولاً برای محاسبات نجومی خویش گاهشماری سهل و ساده مصریها رابه کار می‌برد، درکتاب خویش به‌نام فاسیس (Phaseis) برای تعیین تاریخ رویدادهای سالانه مربوط به‌ثوابت (مانند طلوع صبحگاهی و یا غروب شامگاهی آنها) گاهشماری اسکندری را به کار برده است و از آن به‌عنوان «گاهشماری رایج دراین عصر» یاد می‌کند.

درگاهشماری اسکندری تاریخ طلوع صبحگاهی درهر سال کم و بیش ثابت است. به‌عبارت دیگر سال «اسکندری» تقریباً مساوی سال «شباهنگی» است. فرمول زیر نمایشگر این مطلب است.

سال شباهنگی ۱۴۶۱ = ۱۴۶۰ سال اسکندری (۱)

بنابراین پس از ۱۴۶۱ سال گردان مصری، طلوع صبحگاهی شباهنگ بار دیگر درهمان تاریخی رخ می‌دهد که درگاهشماری مصری اسکندری. دوره (۱) را دوره سوتیسی می‌خوانند. سوتیس معادل مصری «شباهنگ» است.

از هر کجا شروع کنیم می‌توان به‌عقب برگشت و دوره سوتیسی را محاسبه کرد. تئون

اسکندرانی منجم، طلوع صبحگاهی شباهنگ را که درسال ۱۳۹ گاهشمار جولیانی مطابق اول توت درگاهشماری مصری رخ داده بود ملاک قرار داد و محاسبه کرد که درسالهای ۴۲۴۱ ق. م و ۲۷۸۱ ق. م و ۱۳۲۱ ق. م. نیز طلوع صبحگاهی شباهنگ دراول ماه توت واقع شده است. این محاسبات هیچ نکته‌ای را درباره گاهشماری مصر باستان روشن نمی‌کند. دانستنیهای تئون دراین باره که درسال ۴۲۴۱ پیش از میلاد چه نوع گاهشماری درمصر رایج بوده است یا اینکه آیا درنخستین روز آن سال ستارهٔ شباهنگ را رویت کرده‌اند از آنچه ما دراین باره می‌دانیم خیلی زیادتر نمی‌توانسته است باشد. تا آنجائیکه می‌دانم درهیچ یک از متن‌های مصر باستان ذکری از دوره سوتیسی نشده است.

مراحل ستارگان درقصیده هسیودوس

مردم روزگار باستان سوای شباهنگ به‌دیگر ستارگان نیز توجه داشته‌اند. طلوع و غروب آنها را با پیش‌بینی‌های مربوط به‌بارندگی و وضع آب و هوا و قواعد کاشت و برداشت مربوط می‌دانسته‌اند. کهن‌ترین متن شناخته شده یونانی که این رسم و رسوم دهقانی درآن یاد شده قصیده «کارها و روزها» اثر طبع هسیودوس (Hesiodos) است. درابیات ۳۸۳ـ۳۸۷ چنین می‌گوید:

«چون، ستارگان پروین، دختران اطلس، طلوع می‌کنند
خرمن کردن آغازید.
و شخم زدن را به‌هنگام غروب آنان.
چهل شب و چهل روز پنهان هستند
و چون سال گشت و دوباره پیدا شدند
داس‌ها را تیز کنید.»

پس به گفتهٔ هسیودوس میان غروب شامگاهی پروین (ثریا) و طلوع صبحگاهی آن چهل شب و روز فاصله است. این فاصله تقریبی است. دوره پنهانی سالیانه این صورت

فلکی یکنواخت نیست از این سال به‌سال دیگر تفاوت می‌کند.

آنگاه هسیودوس به‌وصف پائیز می‌پردازد. یعنی هنگامی که شدت گرمای خورشید فروکش می‌کند و «زئوس» دررحمت باران را می‌گشاید و درخشش شبانه شباهنگ بیشتر می‌شود. سال اندر پی سال آوای درناها هنگام بذرافشانی را خبر می‌کند و آمدن باران را بشارت می‌دهد. شصت روز پس از انقلاب زمستانی، طلوع شامگاهی ستاره سماک رامح، پایان زمستان را امضاء می‌کند.

«آنگاه که زئوس شصت روز طوفانی را،
بعد از شب یلدا پشت سر می‌گذارد
ستارهٔ سماک رامح از جریان مقدس اوقیانوس بیرون می‌آید
و با درخشندگی طلوع شامگاهی می‌کند.»

دراینجا هم عدد شصت تقریبی است. طلوع شامگاهی سماک رامح دربوئتیا (Boeotia) بهنگام هسیودوس، تقریباً دو ماه پس از انقلاب زمستانی رخ می‌داد.

ابیات ۶۰۹-۶۱۱ چنین است:

«چون شباهنگ و جبار به‌میانگاه آسمان می‌رسند
و انگشتان گلگون شفق، سماک رامح را نوازش دهند
دختران رز را برای رفتن به‌حجله چرخشت آذین کنید.»

درابیات ۶۱۴-۶۱۶ می‌گوید:

«چون پروین و دبران و جبار نیرومند
غروبیدن آغاز کنند،
شخم کردن را به‌یاد داشته باشید.»

درابیات ۶۱۹-۶۲۲ و ۶۶۳-۶۶۵ اوقات سعد و نحس دریانوردی را مطرح می‌سازد:

«چون پروین
از بیم هیبت قدرت جبار
به‌دریاهای مه‌آلود می‌گریزد
و طوفانهای انبوه، خروشیدن آغاز می‌کنند

کشتی‌ها را از دریاهای متلاطم برآورید...
پنجاه روز پس از انقلاب،
که گرمای توان فرسا فروکش می‌کند،
روز مناسب دریانوری است...»

این مثال‌ها برای روشن نمودن تصورات هسیودوس از تقسیمات سال کفایت می‌کند. انقلاب زمستانی و تابستانی و طلوع صبحگاهی و غروب شامگاهی پروین و طلوع شامگاهی سماک رامح، پنج نقطه ثابت سال است. فصل‌های سال برپایه این پنج نقطه تعیین می‌شود و اوقات مناسب برای بذرپاشی، دروگری، انگورچینی و دریانوردی توصیه می‌شوند.

سروکار ما با سال دهقانی است، و نه سال نجومی، که درآن با دیدن پدیده‌های آسمانی هرکسی می‌تواند از تقسیمات سال آگاه باشد. این سال و گاهشماری دهقانی را البته می‌توان، به‌ابزار دقیق گاهشماری نجومی تبدیل کرد اما این کار مستلزم مشاهده و رصد یکنواخت و پی‌گیر است. متون و اثوکتمون و دموکریتوس و ایودوکسس، درحوالی ۴۰۰ ق.م چنین مشاهدات و رصدهای یکنواخت و پی‌گیر را انجام دادند و تقویم‌های نجومی، که مدتهای دراز شیوع و رواج داشت، استخراج کردند. پس می‌بینیم که تقویم دهقانی هسیودوس گام نخستین بود که دانش نجوم یونانی برداشت.

اهمیت مراحل ستارگان درکشاورزی

برای کشاورزان سرزمینهای باستانی یونان و بین‌النهرین رسوم کشاورزی بر سنت هسیودوس اهمیت حیاتی داشت. کشاورز امروزی که گاهشماری خورشیدی دقیق برایش فراهم است چنین نیازی را ندارد.

گاهشماری بابلی‌ها همانند یونانیها براساس ماه گردش بود. هرشامگاهی که هلال ماه نو دیده می‌شد حساب ماه تازه بابلی هم آغاز می‌شد. حتی امروز هم شنبه یهودیان از شامگاه جمعه شروع می‌شود.

سال قمری ـ شمسی بابلی دوازده یا سیزده ماه داشت. سال دربابل با اعتدال بهاری شروع می‌شد. اما دراینکه سال دوازده ماهه باشد یا سیزده ماهه نظمی درکار نبود به‌ناچار سال گاهی زودتر و زمانی دیرتر آغاز می‌گردید. پس کشاورزان نمی‌توانستند به‌آغاز رسمی سال تکیه کنند و می‌بایست به‌مشاهده مستقیم خورشید و ثوابت بپردازند. همان‌گونه که سال دهقانی مصری با طلوع صبحگاهی شباهنگ آغاز می‌شد و به‌همان ترتیب که هسیودوس سال زراعی را برحسب مراحل ستارگان و انقلابین به‌فصل‌های مناسب تقسیم کرده بود، دربابل نیز کشاورزان متوجه آن پدیده‌های آسمانی بودند که هر سال تکرار می‌یافت تا بتوانند مثلاً از آمدن باران آگاه باشند.

از سنت‌ها و رسوم کشاورزی قدیم بابل اثری نمانده است. اما از زمانهای بسیار کهن فهرست ستارگان و صورتهای فلکی بابلی و آشوری باقی مانده است که برپایه دوازده ماه سال تنظیم شده‌اند. همان‌گونه که بعد خواهیم دید طلوع صبحگاهی بیشتر این ستارگان درهمان ماهی است که درمتن‌های مزبور آمده است (رجوع کنید به‌فصل چهارم). دراین فهرست‌ها به‌فصل‌های سال، اوضاع جوی و کشاورزی نیز اشاراتی هست، خلاصه کنیم. درمصر و یونان پیش از تکوین دانش نجوم به‌رابطه میان رویدادهای آسمانی و فصل‌های سال پی برده بودند. مراحل ستارگان مانند طلوع صبحگاهی شباهنگ یا غروب صبحگاهی پروین را نشانهٔ طغیان نیل یا یادآوری رسیدن فصل شخم زدن می‌دانستند. این قواعد و دستورهای کشاورزی گام نخست به‌سوی پیدایش دانش نجوم بوده است.

دهگانهای مصری

مصریها تصور می‌کردند، به‌هنگام مرگ، سفری دراز درزمان و مکان آغاز می‌شود.بنابراین همه گونه وسائل سفر از جمله پول و خوراک و کتاب و ساعت همراه اجساد نجبا و اشراف درگور می‌گذاشتند. آنچه مورد علاقه ماست این ساعت‌ها و دستورالعمل‌های جهت تعیین وقت است. بدین منظور بایستی نخست این ساعتهای

به‌اصطلاح «مورّب» را مورد مطالعه قرار دهیم.

تقویم های مؤرب

تقویم‌های مؤرب درداخل سرپوش تابوت مومیائی‌های باقی ماندهٔ از عصر فراعنه میانه (۲۰۵۰ ق. م تا ۱۷۰۰ ق. م) یافت شده است. نمونه‌هائی از عصر قدیم‌تر، سلسله نهم و دهم (حدود ۲۱۰۰ ق. م) هم به‌دست آمده است. دو نیمه چنین سرپوشی از مقبره تفابی (Tefabi) یا تفی بی (Tefibi) یا اتیب (It'ib) که دراسیوط می‌باشد درتصاویر یک و دو نشان داده شده است.

تقویم مؤرب کامل از سی و شش ستون عرضی ساخته می‌شود. ۱۸ ستون درسمت راست تصویر میانی که مقابل سر مومیائی است و ۱۸ ستون درسمت چپ تصویر. سرپوش تابوت تفابی سی و دو ستون دارد. ظاهراً برای چهار ستون باقی مانده جا نبوده است. شاید سرپوشهای به‌جا مانده تقلید ناشیانه از کتیبه‌های تابوت‌های سنگی حجاری شده سلطنتی است. چنین کتیبه‌هائی هم به‌دست آمده است اما کهن‌ترین آنها متعلق به عصر فراعنه جدید است.

از میان انبوه تالیفات راجع به‌نوشته‌های نجومی مقابر مصر باستان سه اثر زیرین را توصیه می‌کنم که هم مفیدند و هم مختصر.

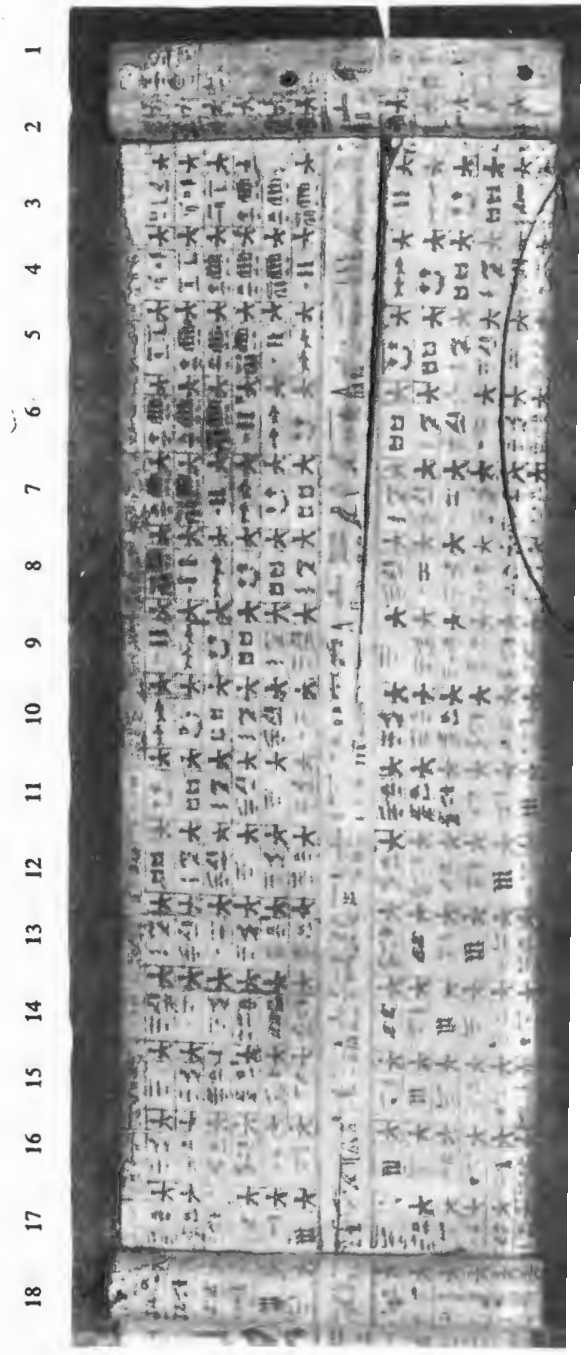
۱ـ تقویم‌های سرپوش‌های تابوت‌های آسیوط نوشته الف. پوگو. صفحه ٦ مجله ایزیس شماره ۱۷ سال ۱۹۳۲.

۲ـ دکانهای مصری، «دیدگاههای نجومی» جلد ۱، ۱۹۵۵ـ تألیف او. نویگه باوئر.

۳ـ ۸۲ مفاوضهٔ مصری، ۱۹۵۷، تألیف ر. بویکر و میس زلن[1]

برای نشان دادن چگیده تحقیقات از تصویرهای یک و دو استفاده خواهیم کرد.

1. R. Böker, Miszellen



لوحه ۱: سرپوش تابوت تفابی از آسیوط (حدود ۲۱۰۰ ق.م) درشکل طرف چپ، قسمت پائینی آن با مقیاس کوچکترآمده است. درقسمت راست، نیمه بالائی (ستونهای ۱ تا ۱۸) با مقیاس بزرگتر نشان داده شده. درهر ستون نامهای ۱۲ دهگان طالع درهنگام شب، با خط هیروکلیف نوشته شده است.

لوحه ۲: سرپوش تابوت تفابی، نیمهٔ پائین (ستونهای ۱۹ تا ۳۲) درهر ستون نام ۱۲ دهگان آمده است. درستون بعدی دهگانها یک مرتبه به‌طرف چپ انتقال پیدا کرده‌اند. توضیح درصفحه ۲۵ آمده است.

تصویر را از طرف پهنا به‌گونهٔ افقی چنان قرار دهید که پای خدایانیکه دربالا نقش شده‌اند به‌سوی چپ باشد. بنابراین صورت پرندگان متن به‌سوی راست خواهد بود. هیروکلیف‌ها را بایستی از راست به‌چپ خواند. ستونها را هم بایستی از راست به‌چپ نمره‌گذاری کرد. درلوحه یک، ستون ۱ الی ۱۸ قرار دارد. در لوحهٔ ۲، ستونهای از ۱۹ الی ۳۲ درسوی چپ نقش خدایان آمده است.

هر ستون حاوی یک عنوان و نام دوازده ستاره است. (نام شش ستاره دربالا و نام شش ستاره درپائین خط طویل میانی). عنوان‌ها نشانه یکسوم ماهها (ده روزها = دهگان‌ها) است. مثلاً عنوان ستون یک را چنین می‌خوانیم «نخستین یکسوم ماه اول از فصل طغیان». نام ستارگانی که درزیر این عنوان آمده است یا اسم ستارگان معلوم مانند شباهنگ است و یا نام یکی از صوّر فلکی مانند جبار و یا حکایت از قسمتی از صورت‌فلکی می‌کند. رویهمرفته نام ۳۶ گروه ستارگان آمده است.

ازکهن‌ترین متن‌ها، آشکار است، که سبب انتخاب این ستارگان تنها تناسب آنها برای تعیین اجزاء وقت (ساعت‌ها) بوده است. باگذشت قرنها این ستارگان اوقات تبدیل به‌ارباب ساعات و بخت شدند. اخترشناسان یونانی این ارباب قدرت آسمانی را دیکان (Decan) نامیدند و به‌هریک از آنها ده درجه از منطقةالبروج را اختصاص دادند. مصریان آنها را «قوچ» یا به‌سادگی «ستاره» می‌خواندند.

اگر درنوشته‌های هیروکلیفی تصویرهای یک و دو با حوصله نگاه شود ملاحظه خواهد شد که نام ستاره‌ای که درپائین ستون آمده است درستون بعدی، درمرتبه‌ای بالاتر، تکرار شده است و درستون بعد هم، باز، درمرتبه‌ای بالاتر و به‌همین ترتیب تا دوازده ستون. برای اینکه روش این گونه «تنظیم موّرب» روشن شود نگاه می‌کنیم به‌ستون هیجدهم که برطبق عنوان آن سوپدت (بدون هیچگونه اعرابی) نام دارد. سوپدت یکی دیگر از نام‌های شباهنگ به‌زبان مصری باستان می‌باشد. مانند سوتیس که اسم دیگر مصر باستان برای شعرای یمانی است. مصریان پی برده بودند که درعرض آن ده روزی از سال، که ستون هیجدهم از آن حکایت می‌کند، شباهنگ درآخرین دقایق پایان شب، برای نخستین بار، پیش از دمیدن سپیده طلوع می‌کند. دیگر ستونها نیز کاربردی همانند دارند. ستارهٔ که نام آن عنوان ستون است درآخرین دقایق پایان شب،

برای نخستین بار پیش از دمیدن سپیده طلوع می‌کند.

همین مفهوم را با عبارتی دیگر اما دقیق‌تر می‌توان بیان کرد که:

«دراولین روز آغاز «دهه‌ها»، ستارهٔ شباهنگ را در پایان شب برافق بامداد، برای نخستین بار می‌توان تماشا کرد. از آن به‌بعد طلوع شباهنگ هرشبانه روز، تقریباً چهار دقیقه به‌نیمهٔ شب نزدیک‌تر می‌شود. تا آنکه دراولین روز دههٔ دوم از ماه اول ـ یعنی روز یازدهم ماه ـ چهل دقیقه پیش از به‌پایان رسیدن شب قابل رویت خواهد بود. درست در همین شب ولی لحظه پایان شب، ستارهٔ نشان دهگان بعدی، برای مدت کوتاه تقریباً چهار دقیقه درافق بامداد پدیدار می‌شود. به‌همین ترتیب برای هر سی و شش دههٔ سال. هر ده روز یکبار هریک از ارباب دهه‌ها، به‌گونهٔ مورب، یک پله بالا می‌روند و پله پائین‌تر خالی می‌شود تا رّب دهگان بعدی به‌آخر صف خدایان بالا رونده از پله‌کان بپیوندد.»

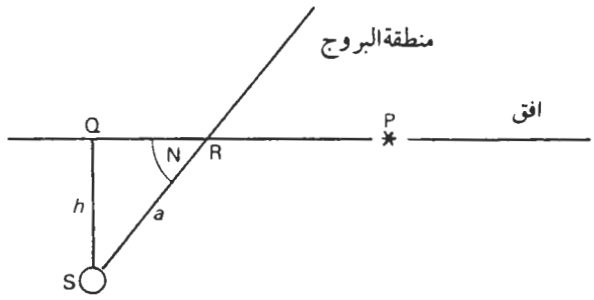
در پاپیروس کارلسبرگ نوشته شده است «هر ده روز یک دهگان می‌میرد و یک دهگان زاییده می‌شود».

دراینجا مراد از مردن، غروب شامگاهی و ناپدید شدن ستاره و غرض از زاییده شدن، طلوع صبحگاهی و پدیداری ستاره، درآسمان بامداد است.

موقعیت دهگانها درآسمان

فرض کنید ستارهٔ p برای نخستین بار درآسمان بامدادی رؤیت شود. بایستی اندکی بالای افق قرار داشته باشد زیرا درآن شرایط جوی، اگر درست روی افق باشد، دیده نخواهد شد. اما برای سهولت کار، محاسبه طلوع صبحگاهی، محاسبه را برای آن لحظه انجام می‌دهیم که ستاره درست روی افق باشد یعنی ده یابیست دقیقه بیش ازپدیداری آن.

برای آنکه طلوع صبحگاهی ستاره‌ای دیده شود خورشید می‌بایستی فاصله معینی از افق داشته باشد (نگاه کنید به‌شکل ۱). فاصله QS=h قوسی بر کره فلکی است که «قوس دید ستاره» خوانده می‌شود. این قوس، درشرائط جوی مناسب، برای ستارگان درخشان



شکل ۱ـ طلوع صبحگاهی ستاره P، خورشید در S

مانند شباهنگ ۹ الی ۱۰ درجه است. برای ستارگاه کم نورتر، اندازه قوس بزرگتر است. طبیعی است که h به‌شرایط جوی وابسته باشد.

خورشید درکره فلکی همیشه بر دایره ثابتی که دایرةالبروج است قرار دارد. یونانیها این دایره را «دایره مارّ برمیان زودیا (= علائم منطقةالبروج)» می‌خواندند. نقطه تقاطع این دایره با افق مشرق (نقطه R) «نقطه منطقةالبروجی طالع با ستاره P» نام دارد. همچنین می‌گفتند ستاره P با نقطه R همطلوع است. این همزمانی طلوع ستارگان درنجوم توصیفی یونانی و علم احکام نجوم نقش مهمی ایفا می‌کرده است.

اگر فاصلهٔ h و زاویه میل منطقةالبروج را نسبت به‌افق N داشته باشیم قوس دایرةالبروج SR=a را می‌توان محاسبه کرد. زاویه میل N هیچگاه درمصر کم نیست. بنابراین a همیشه اندکی از h بزرگتر است. درمصر بیشتر اوقات a میان ده و بیست درجه است.

تخمین می‌زنیم که a درهمهٔ موارد معادل ۱۵ درجه باشد. منجم یونانی اتولوکوس همین مقدار تخمینی را درکتاب خود درباره «دوّران کرّه» به‌کار برده است. به‌نظر مصری‌ها زمان لازم میان طلوع یک دهگان تا طلوع دهگان بعدی ده روز است. دراین

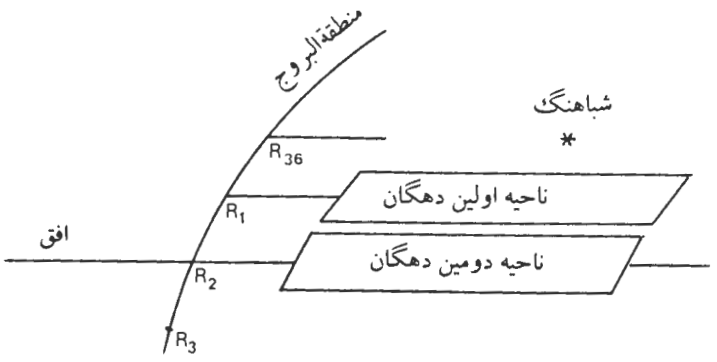
ده روز خورشید بر روی منطقةالبروج تقریباً ده درجه به‌عقب حرکت می‌کند. ما فرض می‌کنیم دقیقاً ده درجه است.

اگر هنگام طلوع صبحگاهی شباهنگ، وضع خورشید بر روی دایرةالبروج نشانه‌گذاری و از این نقطه گامهای ده درجه‌ای درجهت‌زیادشدن بعد خورشید برداشته شود، ۳۶ قسمت مساوی به‌دست خواهد آمد. اینک اگر از هریک از این نقاط ۱۵ درجه به‌عقب بازگردیم تا نقطه منطقةالبروجی R راکه با دهگانها همطلوع است پیدا کنیم، آنگاه سی و شش نقطه با فاصله‌های مساوی برروی منطقةالبروج به‌دست خواهد آمد که عبارتند از:

$$R_1, R_2 ..... R_{36}$$

اگر فرضیه مصری‌ها را بدون کم و کاست بپذیریم سی و شش دهگان بایستی با این ۳۶ نقطه منطقةالبروجی همطلوع باشند. به‌خصوص R_{36} که نقطه همطلوع با شباهنگ خواهد بود. به‌محض اینکه نقطه R_{36} تعیین شد، سایر نقاط R_2 و R_1 را می‌توان مشخص کرد. بعد هم می‌توان مناطق نزدیک افق راکه صوّرفلکی نشانه دهگانها، درآن بایستی قرارگیرند، پیداکرد. (شکل ۲).

برطبق پاپیروس شماره یک کارلسبرگ



شکل ۲ـ وضع قرارگرفتن دهگانها درآسمان

«هر دهگان به‌مدت هفتاد روز درفاصلهٔ میان غروب شامگاهی و طلوع صبحگاهی آن ناپیدا است. دراین فاصله ستاره خودش را در سرای «گب»،[1] درجهان زیرین، پالایش می‌دهد تا از افق همچون سوتیس (شباهنگ) طلوع کند». ظاهراً شباهنگ که درعمل هفتاد روز ناپیدا است به‌عنوان الگو و نمونه برای همهٔ دهگان‌ها به‌کار رفته است.

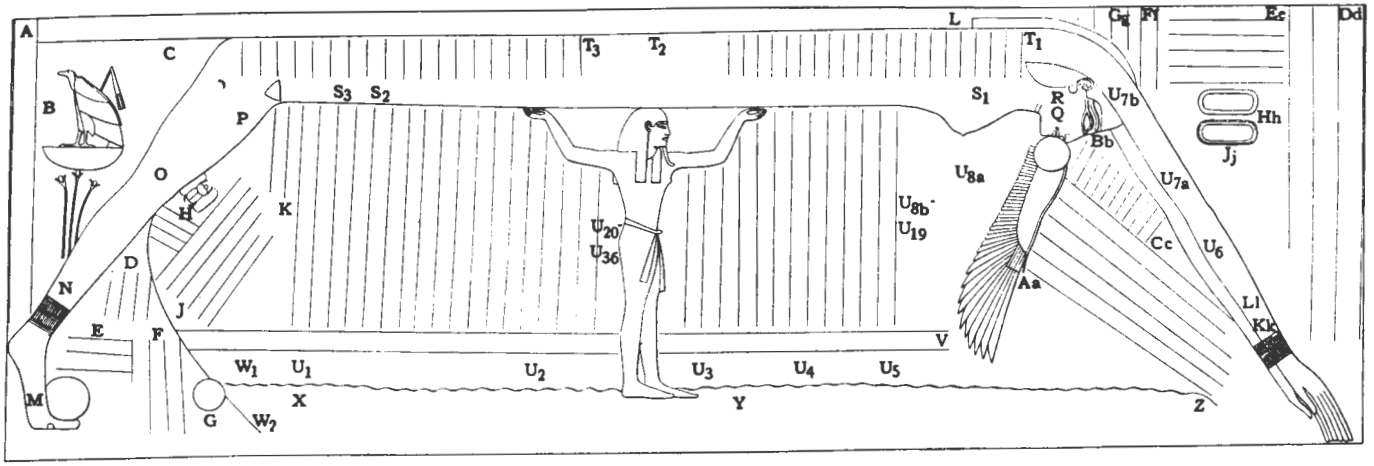
اگر ستاره بایستی همچون شباهنگ هفتاد روز ناپیدا و از دید پنهان باشد لازم می‌آید همانند شباهنگ نیز درجنوب منطقةالبروج قرار داشته باشد. ستارگانی که روی منطقةالبروج واقعند تنها سی یا چهل روز ناپدید می‌شوند و دوره ناپیدائی ستارگان واقع درشمال منطقةالبروج از اینهم کوتاهتر است.

به همین دلیل درشکل ۲ نواحی دهگانهای یک و دو، به‌صورت چهار صلعی‌هائی درجنوب منطقةالبروج نشان داده شده است. اگر اساس تفسیری که از متن‌ها شده است، فارغ از جزئیات، درست باشد همهٔ دهگانها بایستی دراین کمربند جنوبی جای داشته باشند این نتیجه‌گیری جالب را، او. نویگه باوئر به‌دست آورد.

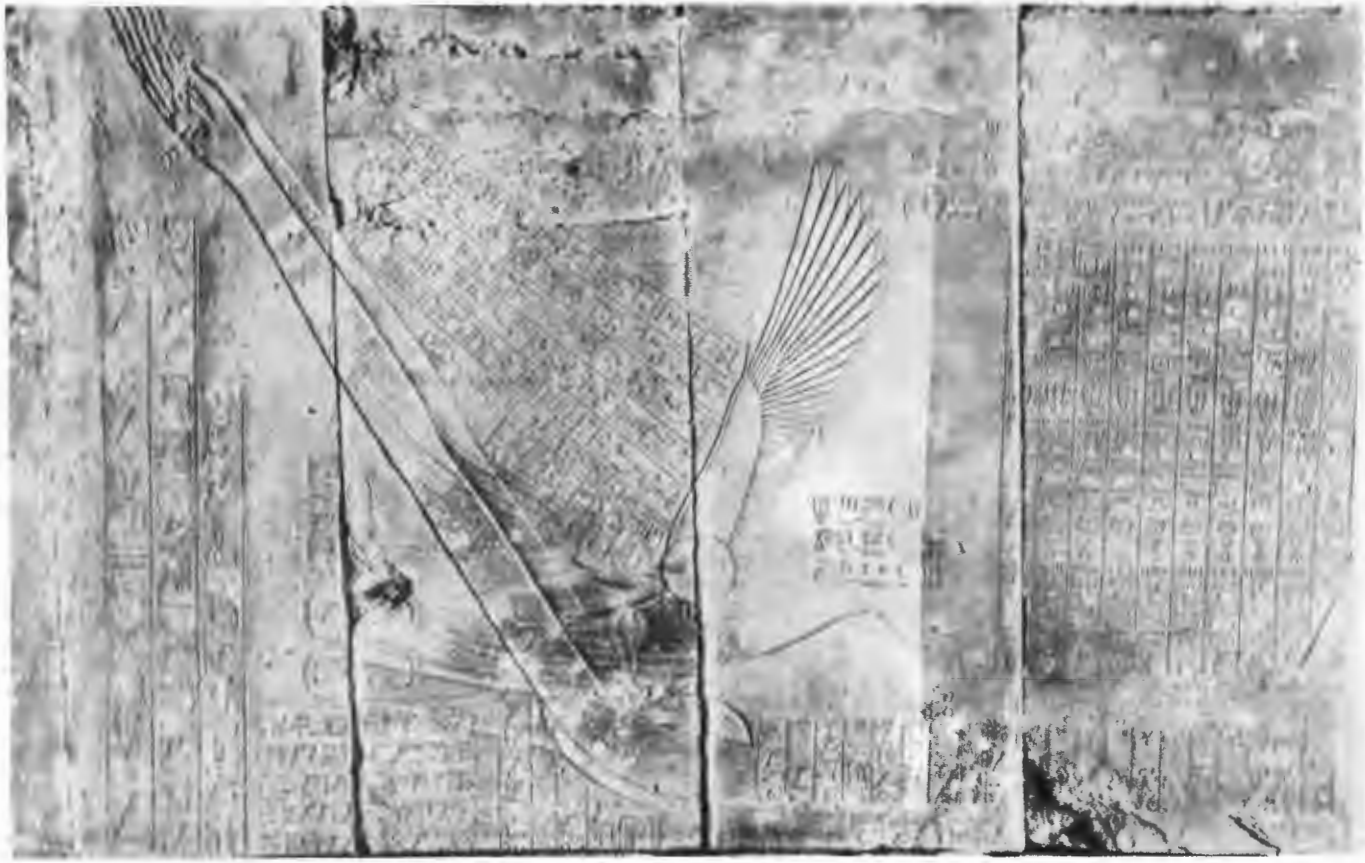
طلوع دهگانها درشب

اکنون بپردازیم به‌اینکه چرا درتقویم‌های موّرب تنها دوازده ردیف وجود دارد. گفتیم هرستون نمایشگر یک دورهٔ ده روزه است. هر ستون شامل دوازده دهگان است که آخرین آنها درپایان شب طلوع می‌کند. اگر فرض کنیم که نخستین دهگان

1. House of Geb

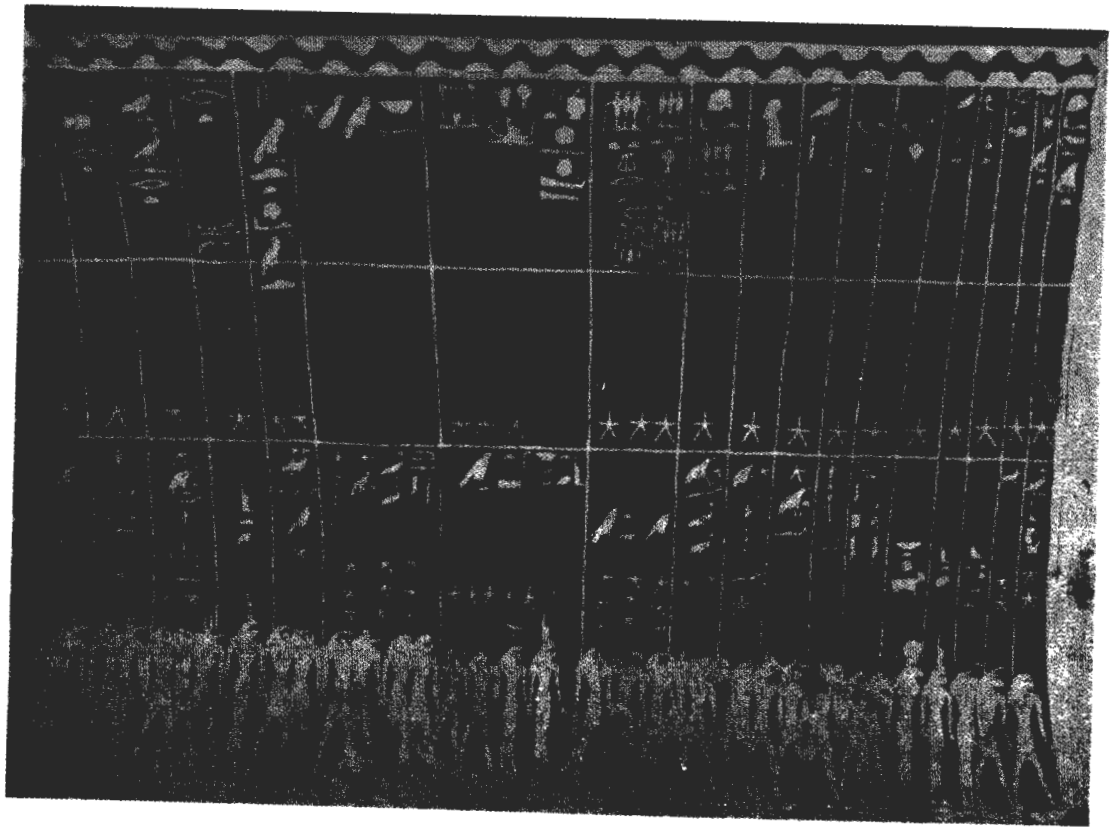


لوحه ۳a- سقف دخمه تابوت سنگی و منقوش آرامگاه ستی اول درآبیدوس (حدود ۱۳۰۰ ق.م) نوت، خدای آسمان به‌وسیله شو (هوا) بر کیهان که بر روی دستهای کشیده او قرار دارد، پل می‌بندد. این تصویر از کتاب نویگه باوئر و پارکر: متنهای نجومی مصری جلد اول ص ۳۹ گرفته شد. حروف A تا z به‌قسمت‌هائی از نوشته‌های هیروکلیفی اشاره می‌کند که درآنها طلوع و غروب دهگانها توضیح داده شده است.



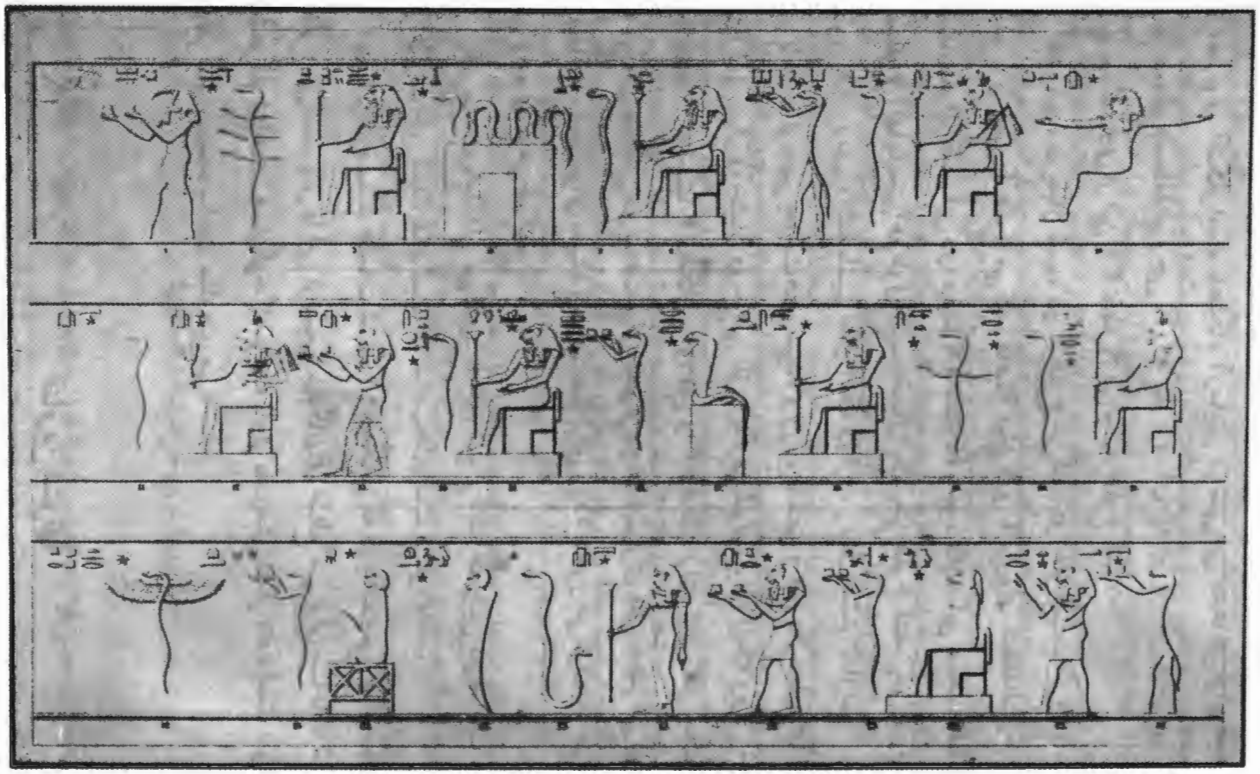
لوحهٔ ۳b عکس قسمت راست کتیبه سنگ قبر ستی اول ترسیم شده درتصویر ۳a. از کتاب نویگه باوئر و پارکر. متنهای نجومی مصری تصویر ۳۰.

زورق هستند. ایزیس باشباهنگ اوزیریس باجبار وابستگی داشت. درمتن سمت راست نامهای دهگانهاوخدایان وابسته بهآنهاآمده است. عکس ازموزه هنرهای متروپولیتن هیئت اعزامی بهمصر.



لوحه ۵: نقش قبر ستی اول. (۱۳۰۰ ق.م) درزیر دهگانها دیده می‌شود. درمیان آنها اوزیریس و ایزیس برروی یک زورق. عکس از موزه هنر های متر و پولیتن. هیئت اعزامی به مصر.

لوحه ۶: قبر رامسس هفتم درالاقصر (لوکسور). بالای سر هر مرد نشسته ۱۳ خطوط افقی دیده می‌شود که آغاز و پایان ۱۲ ساعت متوالی شب را نمایش می‌دهند. بر روی هر خط یک ستاره برروی ۹ وضع ممکن قرارگرفته است. درست بربالای پیشانی مرد یا بالای چشم و گوش چپ و راست او، یا شانه چپ و راستش و غیره. نامهای ستارگان درجدول درکنار و میان نمادهای ستارگان آمده است. عکس از انستیتوی شرقی دانشگاه شیکاکو.



لوحه ۷: نخستین ۳۲ دهگان درمعبد ادفو (Edfu ،بطلمیوس قرن دوم ق.م) تنظیم شده درگروههای ۳ دهگانی، دهگان میانی هر گروه به‌صورت یک مار نموده شده است. به‌احتمال قوی هرگروه سه‌تائی به‌یکی از صوَر منطقةالبروج تعلق دارد. به‌نقل از هـ. بروکش، آثار، مصری. دوره اول.

در آغاز شب طلوع می‌کند، طلوع دوازده دهگان، وسیله‌ای برای تعیین ساعات شب خواهد بود. آشکار است به‌هنگام آزمایش درستی این مدعا می‌توان به‌جای دهگان P نقاط همطلوع منطقةالبروجی R را به‌کار برد. آن‌گاه این پرسش پیش می‌آید که درطول شب چه تعدادی از این ۳۶ نقطه R می‌توانند طلوع کنند.

خورشید، درپایان شب، در S طلوع می‌کند. درآغاز شب با غروب خورشید نقطه مقابل آن یعنی T طلوع می‌کند. فاصلهٔ میان S و T برروی منطقةالبروج ۱۸۰ درجه است. بنابراین میان این دو، دقیقاً ۱۸ نقطه R وجود دارد. این هیجده نقطه و دهگانهای همطلوع آنها بایستی درطول شب به‌دنبال یکدیگر طلوع کنند. پس لازم می‌آید درهر ستون ۱۸ ردیف داشته باشیم حال آنکه دوازده ردیف بیشتر نداریم.

تا اینجا توجهی به‌وقت‌های سپیده و زرده یا شفق و فلق نکرده‌ایم. دراین اوقات تنها ستارگان بسیار درخشان درحوالی افق دیده می‌شوند، برای اینکه روش مصریها درست جا بیفتد لازم است ۳ دهگان برای فلق و ۳ دهگان برای شفق کنار بگذاریم. یعنی به‌گونه‌ای میانگین دو ساعت برای شفق و دو ساعت برای فلق. به‌نظر می‌آید که مصری‌ها دقیقاً دو ساعت برای سپیده و دو ساعت برای زرده منظور می‌کرده‌اند. درکتیبه‌ای از قرن سیزدهم ق. م می‌خوانیم:

«دو ساعت بامدادان می‌گذرد تا خورشید برآید. همچنین دو ساعت درشامگاه پس از غروب خورشید، بدان سبب که ساعت‌های شب فرسوده‌اند.»

بنابراین درقسمت ظلمات شب، ۱۲ دهگانی که دریک ستون ذکر شده‌اند، پیاپی هم طلوع می‌کنند. پس با این ترتیب با دهگانهای طالع می‌توان ساعات شب را پیش از سحرگاه شناخت. همان‌گونه که نویگه باوثر به‌درستی تذکر داده است تقویم‌های موّرب دفتر سال نیستند، ساعت ستاره‌ای می‌باشند.

عناوین ستونها

هریک از ستونهای متن عنوانی دارد که دقیقاً دلالت بر دوره ده روزه می‌کند.

بنابراین عنوان ستون هیجدهم، که برای نخستین بار ستاره شباهنگ درپایین‌ترین ردیف آن پدیدار می‌شود، چنین است «آخرین یکسوم ماه ششم» (مشیر). برطبق متن، نخستین روز این دوره ده روز، یعنی روز طلوع شباهنگ، روز بیست و یکم مشیر خواهد بود.

همان‌گونه که دیدیم طلوع صبحگاهی شباهنگ رویداد بسیار با اهمیتی درسال مصری بود. بنابراین می‌توانیم فرض کنیم تقویم مورب مورد بحث چنان استخراج شده است که وقت طلوع شباهنگ همان است که درزمان حیات نویسنده متن بوده است. براساس محاسبات تئون اسکندرانی، شباهنگ درسال ۲۷۸۱ ق.م درروز اول توت طلوع کرده است. از آن به‌بعد طلوع آن، هرچهار سال یک روز عقب افتاده است. بنابراین بعد از ۶۸۰ سال، درسال ۲۱۰۱ ق.م، می‌بایستی طلوع صبحگاهی شعری درروز بیست و یکم مشیر رخ داده باشد. تاریخی که از محاسبات امروزی به‌دست می‌آید می‌تواند چند روز بانتیجه محاسبات تئون اختلاف داشته باشد، چون تنها به‌تاریخ تقریبی علاقه‌مند هستیم این اختلاف مهم نیست. احتمال می‌رود طلوع صبحگاهی شباهنگ چند روز زودتر یا دیرتر از تاریخ محاسبه شده توسط تئون رخ داده باشد. بایستی ضریب اشتباه بیست ساله را درهر دو سوی تاریخ مزبور منظور کرد. برای اطمینان خاطر بیشتر ضریب اشتباه چهل ساله درنظر می‌گیریم. دراین صورت منشاء و مبداء نقش‌های سرپوش تابوت‌های عصر فراعنه میانه را تا زمان ۲۱۴۰ و ۲۰۶۰ ق.م یعنی درست پیش از سلسله میانه می‌توان درنظر گرفت. این نتیجه را این واقعیت که کهن‌ترین تقویم موّرب شناخته شده از حوالی سال ۲۱۰۰ ق.م است، تأیید می‌کند.

تحول بعدی فرضیه دهگانها

درگور نوشته‌های عصر فراعنه جدید (۱۵۶۰-۱۰۸۰ ق.م) فرضیه دهگانها وصف شده و باکیهانشناسی و آئین پرستش آفتاب ارتباط داده شده است. مهمترین متن‌ها برای مقصود ماکتیبه‌های S و R درمقبره ستی اول (Seti) (حدود ۱۳۰۰ ق.م ـ لوحه سوم)

و مقبره را مسس چهارم (حدود ۱۱۵۵ ق. م. شکل ۳) است. هر دو کتیبه تصویر بزرگی از نوت (Nut) ایزد بانوی آسمان را نشان می‌دهد که با دست و پاهای کشیده فلک را فراگرفته است همراه با متنی که تصویر را توضیح می‌دهد و کائنات را وصف می‌کند. نویگه باوئر شرح سودمندی (متن P) که براین متنها نوشته شده را انتشار داده است. قسمت عمده این شرح دربارهٔ فرضیه دهگانهاست. می‌گوید درهر برههٔ از زمان هفت دهگان دردوات (Duat= دنیای زیرین) است. این هفت دهگان درطول شب ناپدید می‌مانند. بیست و نه دهگان باقی مانده بدین ترتیب تقسیم می‌شوند:

۸ دهگان «درطرف شرق آسمان»
۱۲ دهگان «که درمیانهٔ آسمان کار می‌کنند»
۹ دهگان «درمغرب آسمان»

نخستین ۸ دهگان پیش از پایان بخش تاریک شب، پیاپی هم درمشرق طلوع می‌کنند. اما به‌میانهٔ آسمان، یعنی نصف‌النهار، نمی‌رسند.

۱۲ دهگانی که درمیانهٔ آسمان کار می‌کنند آنهائی هستند که دراثنای شب به‌اوج خود می‌رسند. نخستین آنها درآغاز شب و آخرین درپایان شب.

۹ دهگان آخری هم اکنون درآغاز شب از نصف‌النهار گذشته‌اند و به‌دنبال هم درافق مغرب فرو می‌نشینند.

ده روز بعد یک دهگان از دنیای زیرین یا «دوات» صعود می‌کند و پدیدار می‌شود. و یک دهگان سقوط می‌کند و ناپدید می‌شود و همه دهگانها یک پله تغییر مکان می‌دهند. درشرح مذکور وضع یک دهگان را درتمام سال تعقیب و از سه رویداد مهم یاد شده است:

الف ـ اوج شامگاهی: دهگان با رسیدن به‌اوج خویش ساعت اول شب را اعلام می‌دارد. درظرف ده روز بعد پیش از آغاز شب به‌اوج خویش می‌رسد. بنابراین درروز آخر دهه آخرین اوج قابل رؤیت خود را خواهد داشت. شرح دراین باره می‌گوید «دراین روز است که دست از کارکردن می‌کشد».

ب ـ غروب شامگاهی: دهگان برای آخرین بار درآسمان شامگاه دیده می‌شود. روز بعد ناپدید خواهد شد. شرح می‌گوید «دهگان شامگاهی بدنیای زیرین» می‌رود اما هنوز به‌آنجا نرسیده است یعنی وارد نشده است. این دهگانی است که درآستانه دنیای زیرین است. آشکار است که این آخرین دهگان از دهگانهای نه‌گانه واقع درمغرب آسمان می‌باشد. بنابراین فاصله از اوج شامگاهی تا غروب شامگاهی نود روز است و این مطلب با متن S و R مطابق است.

ج ـ طلوع صبحگاهی: هر دهگان نخست درآسمان بامدادی پدیدار می‌شود. به‌گفته شرح «دراین روز از دنیای زیرین به‌آسمان صعود می‌کند»، روز پیش این دهگان که آخرین دهگان از دهگانهای هفتگانه واقع دردنیای زیرین است ناپیدا بود.

بنابراین فاصله میان غروب شامگاهی تا روز پیش از طلوع صبحگاهی هفتاد روز می‌شود.

کتیبه‌های S و R هرسه می‌گویند این رویداد درروز بیست و ششم ماه فارموتی رخ می‌دهد.

نتایج تاریخی

اگر فرض کنیم که این تاریخ مورد بحث، متکی برمشاهده واقعی بوده باشد می‌توانیم حدود سال مشاهده را پیدا کنیم. حدودِ گسترده آن، با روشی که دربالا به‌کار بردیم، سالهای ۱۸۰۰ـ۱۸۸۰ ق. م خواهد بود.

ازسوی دیگر متن‌های S و R متعلق به‌دوره پس از ۱۳۰۰ ق. م است. پس به‌این نتیجه شگفت‌انگیز می‌رسیم که برای فرعون درگذشته، دستورالعمل تعیین ساعاتی را همراه می‌کردند که براساس مشاهدات پانصدسال پیش از مرگ وی یعنی ۱۸۰۰ ق. م تنظیم شده بود. این واقعیت که درطول نزدیک شش قرن میان ۱۸۴۰ ق. م تا ۱۳۰۰ ق. م تاریخ طلوع صبحگاهی شباهنگ چهارماه و نیم تغییر یافته بود باعث دغدغه خاطر و نگرانی وجدان نویسنده یا کاتب متن S نبوده است. لابد رونوشتی از روی متنی کهن‌تر

که به‌نظرش از صحت و درستی لایزال برخوردار می‌بوده تهیه کرده بوده است. یکصد و پنجاه سال بعد هم کاتب متن R نیز همین کار را تکرار کرده است.

از اینجا نتیجه می‌گیریم که فرضیه دهگانها میوه شکوفائی اندیشه و تفکر درعصر فراعنه میانی بوده است. فکر و اندیشه‌ای که‌از آن‌به‌بعد سترون می‌شود و تنها به‌استنساخ و حاشیه‌نویسی اکتفا می‌کنند. آشکار است که دبیران و کاتبان عصر فراعنه جدید فرضیه‌ای را که بتوانند جانشین فرضیه فرسوده و کهنه شود نداشتند وگرنه ابزاری از کارافتاده را به‌جای ساعتی کارآمد همراه فرعونی متفرعن همچون ستی اول، نمی‌کردند.

تاریخ بیست و ششم فارموتی با تاریخ بیست و یک مشیر که روی سرپوش تابوت‌های قدیم‌تر دیده می‌شود، فرق دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که لااقل تاعصر فراعنه میانه فرضیه دهگانها به‌کلی فرسوده نشده بوده است. تا سال ۱۸۴۰ ق. م کار رصدکردن و تطبیق فرضیه دهگانها با مشاهده ادامه داده شده بود.

ظاهراً عصر فراعنه میانه دوره طلائی و زمان اوج دانش نجوم درمصر باستان بوده است همانند دانش ریاضی مصر باستان که آنهم درهمان زمان به‌شکوفائی رسید.

سایر گور نوشته‌های نجومی

سنموت صدراعظم ثروتمند و با قدرت شهبانو حچپسوت (حدود سال ۱۵۰۰ ق. م) برای مقبره خویش کتیبه‌ای نجومی فراهم آورد. بخشی از آن درلوحهٔ چهارم آورده شده است. متنی که درستون باریک سمت راست آمده دهگانها و ایزدان مربوط به‌آنها را توضیح می‌دهد. درمیان لوحه ایزدی دیده می‌شود که درقایقی نشسته و سه ستاره بزرگ بالای سرش قرار دارد و بر بالای آنها درمثلثی باریک شش ستاره دیگر دیده می‌شود که نمایشگر صورت‌فلکی جبار است. به‌عقیده پوگو Pogo (ایزیس، ۱۴، صفحه ۳۱۹) سه ستاره بزرگ، تصویرکمربند جبار، هنگام بالا آمدن از افق است. زیر آن اوزیریس، ایزد صورت‌فلکی جبار است و پشت سر او ایزیس، ایزدبانوی شباهنگ، به‌دنبال اوزیریس روان است.

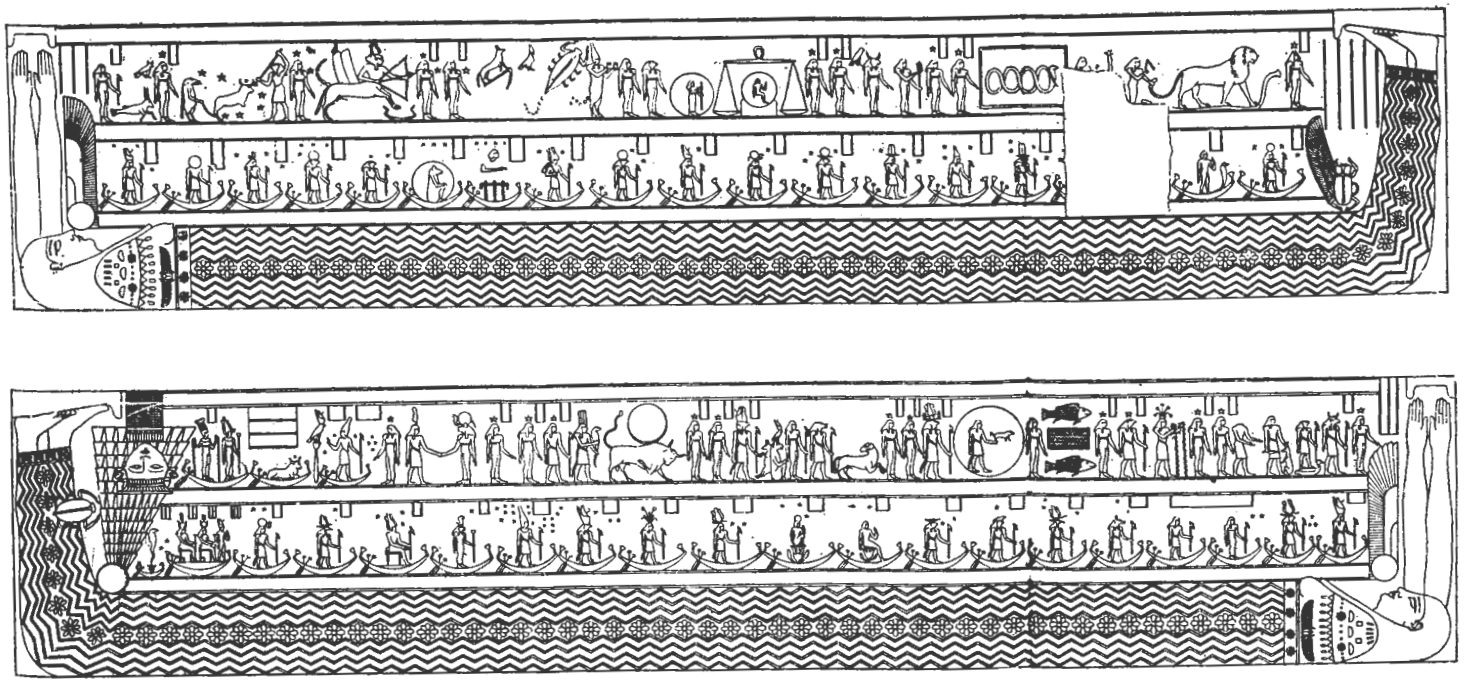
همین نوع تصاویر درمعبد آمون درتبس که رامسس دوم درسال ۱۲۸۰ ق. م بنای آن را به‌اتمام رسانید دیده می‌شود. ایزیس و اوزیریس را درمیان قطار دهگانها درمقبره ستی اول نیز می‌توان دید (لوحه ۵).

درمقبره‌های را مسس ششم و هفتم و نهم (قرن دوازدهم ق. م) با روش نوینی برای تعیین ساعات شب، که نسبت به‌روش دهگانهای قدیمی، پیشرفته تر است روبرو می‌شویم. درلوحهٔ شش، نقش رصدهائی را می‌بینم که بدان نیت به‌عمل آورده‌اند تا ساعت‌های شب را درطول سال تعیین کند. برای روز اول و شانزدهم هرماه تصویر مردی که چهارزانو نشسته است نقش شده است. بالای سر او شبکه محورهائی قرار دارد که بروی آن علامت ستارگان رسم شده است. کتیبه‌ای که همراه آنست شرح می‌دهد که درآغاز هریک از دوازده ساعات شب کدام ستاره «بالای گوش چپ» و «بالای گوش راست» و یا «بالای شانه راست» و غیره دیده خواهد شد.

به‌عقیده نویگه باوئر متن به‌گونه‌ای طوطی‌وار و مکرر استنتاخ شده بی‌آنکه کاتب متوجه شود که بعد از مدتی، زمان‌ها درست نیستند. بابلی‌ها و یونانی‌ها برای تعیین ساعات شب روشهای باکفایت‌تری داشتند و فهرستهای دقیق‌تری از ستارگان تنظیم کرده بودند.

دهگانها دراخترشناسی

درقرن دوم پیش از میلاد، به‌روزگار بطالسه مصر، بار دیگر با دهگانها درمعبد بزرگ ادفو (Edfo) روبرو می‌شویم. اسم آنها تقریباً عوض نشده است اما تصاویر آنها به‌گونه‌ای بارز دگرگونی یافته است. بیشتر به‌شکل مار و یا ایزدانی که تنه‌ای آدمی و سری حیوانی دارند نمایش داده می‌شوند. (لوحهٔ هفتم). درمعبد دندرا (Dendra) که از زمان رومی‌ها است، باز شکل و صورت دهگانها عوض می‌شود (شکل ۳) درردیف بالا تصویر منطقةالبروج آمده است، صورت دلو و حوت و حمل و ثور در بالا و درپائین صورت اسد و سنبله همراه با سماک اعزل و میزان و عقرب را می‌توان تشخیص داد. بعد



شکل ۳ـ تصویر مستطیل شکل منطقةالبروج در دندرا (Dendra، دوره رومی) بالا نشانهای منطقة البروج و دیگر ایزدان ستارهای. پائین دهگانها درزورق.

لوحه ۸. «منطقةالبروج مدّور» نقاشی شده برسقف معبد دندرا (دوره رومی) در دایره درونی صورتهای فلکی دیده می‌شود. در زیر مرکز دائره درطرف راست صورت‌فلکی اسد دیده می‌شود. درست دربالای آن صورت سرطان آمده است. صورتهای دیگر منطقةالبروج برروی عکس به‌این اندازه آشکار نیست. باز شناختن صورتهای فلکی بر روی شکل ترسیمی (لوحه ۱۳ روبروی صفحه ۱۷۲) آسان‌تر است. دهگانها همچون مردان برسر پا ایستاده برروی محیط دایره قرار گرفته‌اند.

خواهیم دید که این صورت‌ها دراصل منشاء بابلی دارند که دراینجا به‌سبک مصری ترسیم شده و همانند ایزدان مصری سوار بر زورق هستند. درپائین، نوت، ایزدبانوی آسمان را می‌بینیم که با دستها و پاهایش تمامی گیتی و کائنات را دربرگرفته است.

درمجلس نقاشی شده دایره وار بر سقف معبد دندرا دوباره صوّر منطقةالبروج ودیگر صوّر فلکی را می‌بینیم که ۳۶ دهکان از همه سو آنها را فراگرفته‌اند. اسامی نوشته شده درکنار آنهاکم و بیش همان اسامی مصری است که درفهرست‌های دهگانها می‌آید. شکل آنهاگاهی شباهت به‌تصاویر ادفو دارد. گاهی هم شبیه به‌شکل‌های مجالس راست‌گوشه دندرا است. اشکال تازه هم‌گاهی دیده می‌شود.

همراه با دگرگونی شکل دهگانها، مفهوم و تصور ذهنی دهگانها نیز دستخوش تغییر شده است. درآغاز دهگانها، صوّر فلکی ساده و مناسب برای تعیین ساعات شب بودند. اما درادبیات اخترشناسی و نوشتجات احکامی بعد به‌صورت ارباب انواع و ایزدان سرنوشت ساز آدمی درآمده‌اند. هرمس تریس مجیستوس Hermes Trismegistos یا هرمس الهرامسه (= هرمس سه بار بزرگ) درمکاشفات خود می‌گوید «آنچه که آدمی با بلا و فاجعه مواجه می‌شود از قدرت آنها (= دهگانها) ناشی می‌شود.» از متن‌ها برمی‌آیدکه منطقةالبروج به‌سی وشش بخش هربخش ده‌درجه تقسیم شده وهریک ازبخش‌هابه‌یکی از دهگانها تعلق دارد. فیرمیکوس ماترنوس Firmicus Maternus می‌گوید:

«دهگانها تسلط و قدرت خویش را برده درجه اعمال می‌کنند.»

باز به‌قول هرمس، دهکان‌ها را می‌توان «ساعت‌نما» (Horskopoi) نیز خواند زیرا به‌هنگام تولد نوزاد، دهکان طالع، سرنوشت و سرشت کودک را تعیین می‌کند، در شکل ۴ طرح ژاپنی از دوازده دهکان دیده می‌شود. درلوحه‌های نهم و دهم دو تصویر ظریف ایتالیائی از دهگانها آمده است.

عصر مصری اخیر

از سال ۶۷۰ تا ۶۶۳ ق.م مصر جزو امپراطوری آشور و از ۵۲۵ تا ۴۰۴ متعلق

به‌شاهنشاهی هخامنشی بود. درمیان این دو دوره تسلط بیگانگان خاندان سائیس بر مصر حکمروائی می‌کرد که قدرت آن متکی به‌مزدوران نظامی یونانی و آسیای صغیر بود. دراین فاصله اقتصاد رونق داشت و فرهنگ شکوفا بود. بازرگانی دریائی و جنگهای پیاپی سبب توسعه ارتباط با فینیقیان و یهودیان و مردم سوریه شد. برای فهم مبانی درست تمدن عصر اخیر مصری از ۶۷۰ تا ۳۳۲ ق. م توجه به‌این ارتباطات واجب است. اگر دراین دوره به‌الگوئی از تحول فرهنگی برمی‌خوریم که درچهارچوب سنتهای قدیم مصری نمی‌گنجد، بایستی مایه اصلی آن را درنفوذ فرهنگهای خارجی جستجو کنیم.

درواقع شواهدی درخصوص تمدن و مذهب این دوره از تاریخ مصر دردست است که با تصویری که از منابع کهن‌تر راجع به‌تمدن مصر مجسم شده همخوانی و تناسب ندارد.

بیشتر این شواهد از منابع یونانی است ولی درزمینه اخترشناسی یک سند اصیل مصری دردست است. پس از اخترشناسی آغاز می‌کنیم:

اخترشناسی

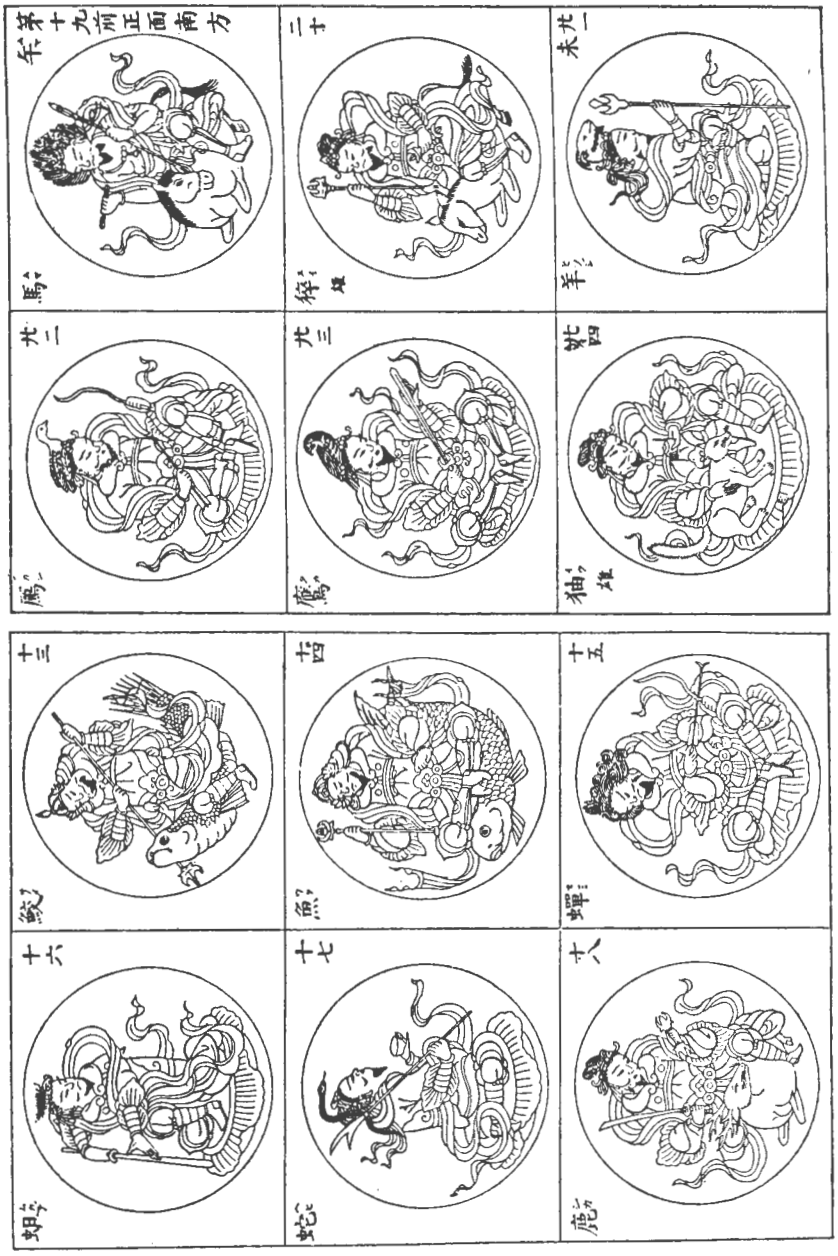
درسال ۱۹۵۹ آر. الف. پارکر پاپیروس نجومی به‌خط دموتیک راکه متعلق به‌کتابخانه ملی وین است منتشر کرد. گمان می‌رود این پاپیروس درقرن اول بعد از میلاد نوشته شده باشد اما به‌یقین منشاء اصلی آن به‌دوره تسلط ایرانیان برمصر می‌رسد. پارکر می‌گوید به‌احتمال قریب به‌یقین می‌توان گفت که متن اصلی A دراواخر قرن ششم یا اوائل قرن پنجم پیش از میلاد تألیف شده است.

موضوع متن اهمیت ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی است. درآغاز بخش سالم مانده متن، ماههای مصری و بابلی به‌ترتیب زیر با یکدیگر تطبیق داده می‌شوند:

نیسان ماه قمری چویاک است

ایار ماه قمری تی‌بی است

چون سال مصری درمیان همهٔ فصل‌های سال گردان است و سال بابلی همیشه با



شکل ۴ـ دوازده دهکان اثر رسام ژاپنی. نقل از کتاب دهکان و تصویر ستارگان دهکان. نوشته گوندل (Gundel)

درهمان مستطیل میانی ۳ دهکان برج حمل آمده است.
قسمت زیرین: کشاورزی درمارس و صحنه‌های دیگر.

لوحه ۱۰ـ نقش برجسته درپالاتسو شیفانویا. ماه آوریل. خورشید دربرج ثور (= گاو) قرار دارد. درهمان مستطیل ۳ دهکان برج ثور آمده است. دربالا زهره. در دو طرف راست و چپ کسانی که هنگام تولد آنها زهره طالع بوده است و مشغول عشقبازی و نواختن موسیقی می‌باشند.

اعتدال بهاری آغاز می‌گردد تاریخ تألیف متن را می‌توانیم از همین تطبیق ماهها معلوم کنیم. معادله نیسان = چویاک و یا ایار = تی بی تنها درصورتی، آنهم بگونهٔ تقریبی، درست خواهد بود که متن میان سالهای ۵۳۰-۴۸۰ ق. م تألیف شده باشد.

پارکر عقیده دارد متن درزمان سلطنت داریوش اول ۵۲۱-۴۸۶ ق. م تألیف شده است. نام این شاه درمتن آمده است. متاسفانه تنها حرف آخر نام او درمتن سالم مانده است. می‌دانیم که درزمان سلطنت داریوش اول بوده است که به«اودجهرسنت» (Udjeharesnet) تکلیف شد از ایران به‌مصر بازگردد تا «فرهنگ سراهائی» راکه در آنها کتابهای مذهبی و پزشکی نگاهداری می‌شد از نو تجدید سازمان دهد. بنابراین استنباط زمان داریوش برای تاریخ تالیف متن معقول است.

درمتن ذکری از منطقةالبروج به‌میان نمی‌آید. این خود قرینه دیگری است که متن بایستی پیش از سال ۴۸۰ ق. م تألیف شده باشد. درمتن‌های اخترشناسی بابلی بعد از این تاریخ است که معمولاً منطقةالبروج را به‌دوازده برج تقسیم کرده‌اند.

متن دوازده ماه سال را به‌چهار سرزمین یاکشور تخصیص می‌دهد. اگر ماه‌های مصری چویاک و غیره با ماه‌های بابلی نیسان و غیره تطبیق داده شود تعیین محل خورشید گرفتگی (ستون ۲ سطر ۲۹ و بعد) و ماه گرفتگی (ستون ۴ سطر ۱۹ و بعد) درمتن چنین خواهد بود.

۱-کرت	۵-کرت	۹-کرت
۲-آمور	۶-آمور	۱۰-آمور
۳-مصر	۷-مصر	۱۱-مصر
۴-سوریه	۸-سوریه	۱۲-سوریه

این گونه تخصیص بسیار شبیه به‌متن‌های بابلی است:

۱-آکاد	۵-اکاد	۹-آکاد
۲-عیلام	۶-عیلام	۱۰-عیلام
۳-آمورو	۷-آمورو	۱۱-آمورو
۴-سوبارتو	۸-سوبارتو	۱۲-سوبارتو

اگر دریکی از ماههای سال خورشید گرفتگی رخ دهد پیش‌بینی‌های ناشی از این رویداد شامل کشور متناظر نیز می‌شود. مثلاً

«اگر ماه گرفتگی در ماه فامنوت رخ بدهد. چون این ماه به‌سرزمین سوریه تعلق دارد، دلالت برچنین و چنان درسوریه دارد و از جمله وقوع قحطی بزرگ.»

(۴، سطرهای ۲۳ـ۲۴)

متن‌های کهن‌تر پیشگوئی بابلی نیز همین سبک و لحن را دارد. این مثال حاکی از آن است که این روش پیش‌گوئی از بابلی‌ها اقتباس و با شرایط مخصوص مصر تطبیق داده شده است.

اخترشناسی این متن به‌شدت بدوّی است و نیاز چندانی به‌دانش نجومی ندارد. بعدها درزمان بطالسه بود که مصر مرکز فعالیت نجومی و اخترشناسی شد و متن‌های بیشمار نجومی و احکامی بزبان یونانی تألیف گردید. معدودی پاپیروس هم، که به‌خط دموتیک نوشته شده، بجا مانده است. در و دیوار معابد بطالسه آکنده‌اند از نمادهای اخترشناسی و تصاویر نیروهای سماوی از جمله صوّر منطقة البروج، دهگانها، صوّرفلکی، و سیارگان (لوحهٔ ۷). دربعضی از این نقش و نگارها نفوذ و تاثیر بابلی آشکارا دیده می‌شود. (لوحه‌های ۱۲ و ۱۳).

دانش نجوم

ارسطو درکتاب کائنات جو ۳۴۳ می‌گوید:

«مصریها می‌گویند سیارگان با یکدیگر و با ستارگان ثابت مقارنه پیدا می‌کنند» و درکتاب آسمان، دوم ۱۲ (A ۲۹۲):

«دیده‌ایم که چگونه ماه زمانی به‌شکل نیم دایره از زیر سیارهٔ مریخ عبور کرد و مریخ درپشت نیمه تاریک ماه ناپدید و بار دیگر از طرف نیمهٔ روشن ماه پدیدار شد. همین گونه گزارشها از بابلی‌ها و مصریها که از روزگاران از یادرفته با دقت به‌رصد و مطالعه این نوع مطالب مشغول بوده‌اند به‌ما رسیده

است و به‌توسط آنها خبرهای قابل اطمینان فراوان راجع به‌هریک از ستارگان دردست داریم.»

ارسطو درنیمه قرن چهارم ق. م ساکن آتن بود. متن‌های میخی، نوشته‌های او را درباره رصدها بابلی‌ها تائید می‌کند. از نوشته‌های اوست که درمی‌یابیم مصریان نیز رصدهای دراز مدت خود را از قران سیارات با یکدیگر و مقارنه با ماه و ثوابت ضبط و یادداشت می‌کرده‌اند. این نوع نجوم همراه بارصد و مشاهده با نجوم دهگانهای مصری تفاوت فاحش دارد و با سنتهای کهن مصری همگام نیست. ناچاریم چنان فرض کنیم که ناشی از نفوذ نجوم بابلی است.

محاسبه دوره‌ها

نجوم بابلی سخت سرگرم مشاهده و محاسبه دوره‌ها بود. دیدیم مصریان نیز به‌جمع‌آوری منظم نتایج رصدها می‌پرداختند و بنابراین می‌توانیم سؤال کنیم آیا مصریان نیز به‌محاسبه دوره‌های اجرام سماوی علاقه‌مند بوده‌اند؟ شواهد متاخری دردست است که دلالت براین امر می‌کند. فهرست هیروکلیفی کتابهای کتابخانه معبد هوروس (Horos) در ادفو (بنا شده میان سالهای ۱۴۵ و ۱۱۶ ق. م) دو کتاب ذکر می‌کند که عنوان‌های آنان چنین است.

«قانون رجعت ستارگان»

«درعلم رجعت نیرین» (ماه و خورشید)

عناوین همانندی درفهرست چهار کتاب منسوب به‌هرمس ـ که توسط کلمنس اسکندرانی خبر آن به‌ما رسیده است ـ نیز دیده می‌شود. کلمنس می‌گوید درمراسم مذهبی یکی از کاهنان مصری که «ساعت نگهدار» بود می‌بایستی همیشه دو وسیله یا ابزار نجومی را حمل کرده و به‌نمایش بگذارد. به‌علاوه این کاهن می‌بایستی مطالب چهار کتاب را بخاطر سپرده باشد این چهار کتاب عبارت بودند از:

۱ـ درباره وضع ستارگان بیابانی (ثوابت) و پدیدهای ستارگان

۲ـ درباره وضع خورشید و ماه و پنج سیاره متحیره
۳ـ درباره مقارنه‌ها و استقبال‌ها و مراحل خورشید و اهله ماه
۴ـ درباره طلوع‌ها.

در پاپیروس کارلسبرگ شماره ۹ که از عصر رومی‌ها است قواعد محاسبه تاریخ‌های هلال ماه نو و بدر کامل داده شده است. این قواعد براساس رابطهٔ دوره‌ای زیر استوار است.

۲۵ سال مصری = ۳۰۹ ماه قمری = ۹۱۲۵ روز

می‌توان استنباط کرد که کتاب دربارهٔ مقارنه‌ها و مراحل خورشید و اهله ماه نیز حاوی قواعد همانند و روابط دوره‌ای بوده است زیرا مراد از عبارت مقارنه خورشید و ماه، اجتماع ماه و خورشید یا آغاز ماه نو بوده است.

عنوان اولین کتابی که کلمنس ذکر می‌کند بسیار شبیه است به کتاب کتابخانه معبد ادفو یعنی «قانون رجعت ستارگان». حدس زده می‌شود که دراین کتاب از دوره $365\frac{1}{4}$ روزه شباهنگ ذکری رفته باشد. تردیدی نیست که درفرمان مشهور کانوپوس (سال ۳۲۷ ق. م) که درآن کبیسه کردن یک روز درهر چهار سال مقرر شده بود سال شباهنگ را درنظر گرفته بوده‌اند. سال شباهنگی هم به‌نوبه خود پایه دوره سوتیسی بوده است.

سال مصری ۱۴۶۱ = ۱۴۶۰ سال شباهنگی

گمان می‌رود کتاب «درباره طلوع» حاوی زمان و تاریخ طلوع‌های سالانه ستارگان ثابت بوده است. چنین فهرستهائی از تاریخ‌ها از عهد بابلی‌ها و همچنین یونانی‌ها و مصر یونانی به‌جا مانده است. فهرست بابلی موسوم به‌مل آپین (Mul Apin) که درفصل سوم مطرح خواهد شد، کهن‌ترین متن موجود از این فهرستها و متعلق به‌سال ۶۸۷ ق. م است. یونانیها فهرست تاریخ‌های وقوع پدیده‌های مربوط به‌ستارگان را پاراپگماتا Parapegmata می‌نامیدند. قدیم‌ترین پارپگمای یونانی را اثوکتمون Euktemon که به‌رصد کردن انقلاب تابستانی سال ۴۳۲ ق. م پرداخت، تنظیم کرده است.

یکی از آخرین پاراپگماها رابطلیموس تنظیم کرد که درمجموعه آثار او تحت عنوان فاسیس (Phaseis) آمده است. بطلمیوس دراین کتاب نام تعدادی منجم که مراحل ستارگان ثابت را رصد کرده و پاراپگما تدوین کرده‌اند را یادآور شده است. گروهی از این منجمین «مصری» خوانده می‌شوند. بطلیموس می‌گوید که مصریان مشاهدات خود را درمصر انجام می‌داده‌اند. از این مصریان دردیگر پاراپگماهاتا نیز نقل قول شده است.

ممکن است کتاب «طلوع‌ها» که کلمنس از آن یاد می‌کند همان پاراپگمای مصری باشد. به‌هرحال می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مصریان به‌مراحل سالیانهٔ ستارگان و طول سال و اهله ماه توجه پیدا کرده بوده‌اند.

این تحول چه وقت رخ داد؟ درعصر بطالسه و رومیها؟ یا آنگاه که مصریها زیر نفوذ علمی و فرهنگی یونان قرار گرفته بودند و یا درعصر اخیر مصری پیش از سال ۳۳۲ ق. م و هنگام نفوذ و تسلط ایران؟

درپاسخ به‌این پرسش‌ها جمله‌ای را از کتاب جغرافیای استرابون فصل ۱۷ نقل می‌کنیم.

«کاهنان مصری به‌افلاطون و ائود وکسوس یاد دادند که چه بخشی از یک شبانه روز را باید برسیصد وشصت و پنج روز افزود تا سال کامل شود ـ تا آن زمان یونانی‌ها نمی‌دانستند که طول سال چه اندازه است.»

حس می‌کنم بایستی این حکم را پذیرفت زیرا باآنچه از دیگر منابع می‌دانیم هماهنگ است.

سفر مصری ائودوکسوس

دیوگنس لائرتیوس Diogens Laertios درزندگینامه ائودوکسوس می‌گوید:

«باکمک دوستانش و توصیه نامه‌ای از طرف اگسیلائوس (Agesilos) خطاب به‌نکتانابیس Nektanabis همراه خریسپوس Chrisppos پزشک

به‌سفر مصر رفت. می‌گویند نکتانابیس او را به کاهنان مصری معرفی کرد و یک سال و چهار ماه درآن جا ماند. موهای سر و ریش و ابروان خود را تراشیده و به گفته بعضی‌ها کتاب اوکتاتریس Oktaeteris را تالیف کرد.»

دیوگنس لائرتیوس نویسنده‌ای نسبتاً اخیر و نه چندان قابل اعتماد است. اما آنچه دراین مورد نقل می‌کند حاوی اطلاعات گرانبها از منابع و ماخذ قدیمتر و مطمئن است. تردیدی نیست که ائودوکسوس تدوین کننده اوکتاتریس می‌باشد که تقویمی است برای هشت سال مشتمل بر مراحل ستارگان و اهلهٔ ماه.

نکات دقیق مانند معرفی نامه آگسیلائوس به‌نکتانابیس فرعون یا بایستی از منبعی همزمان ائودوکسوس (تقریباً ۳۷۰ ق. م)، یا از مورخی که با وقایع آن زمان آشنائی نزدیک داشته، آمده باشد. گردآورانی مانند دیوگنس لائرتیوس معمولاً زحمت پیدا کردن چنین جزئیاتی را برخویش هموار نمی‌دارند. پس بایستی واقعی بودن سفر ائودوکسوس را به‌مصر بپذیریم به‌خصوص که کسانی از طراز استرابون و دیگر مولفین بدان شهادت می‌دهند. استرابون می‌نویسد:

«درهلیوپولیس خانه‌ای که افلاطون و ائودوکسوس درآن بسر برده بودند را به‌ما نشان دادند. روایت می‌کنند ائودوکسوس همراه افلاطون بدینجا آمده و سیزده سال، با کاهنان به‌سر برد.

(جغرافیای استرابون کتاب ۱۷، ۸۰۶).

دربخش بعد استرابون از شهر کرکه سورا (Kerkesura) نام می‌برد که درطرف چپ رود نیل و مقابل «رصدخانه ائودوکسوس» واقع شده است. زیرا «درست دربیرون شهر هلیوپولیس رصدخانه‌ای را نشان می‌دهند که ائودوکسوس درآنجا بعضی از حرکات اجرام سماوی را رصد کرد.»

چه بسا استرابون تنها گفته‌های راهنمای خویش را درهلیوپولیس تکرار می‌کند. می‌توان تجسم کرد که بعضی از مسافران یونانی به‌هلیوپولیس، از این گونه پرسشها از راهنمایان خود می‌کرده‌اند که «افلاطون و ائودوکسوس درکجا منزل کرده بودند» و راهنما پاسخی برای آنها می‌تراشیده است. اما لازمهٔ صحت این توجیه آنست که به‌هنگام مسافرت استرابون به‌مصر (حوالی ۲۵ ق. م) این شایعه منتشر شده بوده است که

ائودوکسوس برای مطالعه بیشتر حرکات و اجرام سماوی به‌مصر رفته بوده است.

ائودوکسوس درمصر چه می‌توانسته است یادگرفته باشد؟ به‌گفته استرابون، نخست اینکه طول سال بیش از ۳۶۵ روز است. برای تنظیم پاراپگمای خود، بی‌تردید، نیازمند چنین آگاهی بوده است. پاراپگمای کهن‌تر ائوکتمون برپایه دوره نوزده ساله تدوین شده بود. به‌همین قیاس پاراپگمای ائودوکسس هم شاید بردوره هشت ساله، یا یک اوکتائتریس، تدوین شده بوده است. دربالا دیدیم که بعدها مصریان گاهشماری ستاره‌ای درست می‌کنند که درآن تاریخ طلوع سالیانه ثوابت ملاحظه می‌شده است. احتمال می‌رود که این گاهشماری درزمان ائودوکسوس نیز وجود داشته است و وی از آن برای تنظیم پاراپگمای خویش سود جسته بوده است.

به‌نظر می‌آید وی نکاتی نیز درباره حرکات سیارگان فراگرفته باشد. سنکا می‌نویسد: «ائودوکسوس نخستین کسی بود که خبر این حرکات را به‌یونان آورد». از طریق ارسطو می‌دانیم که مصریان مشاهدات مربوط به‌قران سیارات را جمع‌آوری و ضبط می‌کردند. از سوی دیگر کلمنس می‌گوید کاهنان مصری کتابهائی درباره پنج سیاره داشتند. همهٔ منابع همزبانند که منجمانی که ائودوکسوس درمصر با آنها سروکار داشته است از کاهنان بوده‌اند. می‌شود نقل قول دیگری را براین مطالب افزود. از کتاب متافیزیک بخش اول ۹۸۱B.

«پس ریاضیات را نخست درمصر به‌کار بردند جائیکه کاهنان فرصت کافی، دراختیار داشتند.»

خلاصه کنیم: منابع ما دربارهٔ نجوم مصری و درباره ائودوکسوس با یکدیگر مطابقت کامل دارند. درزمان ائودوکسوس، مصریان از وجود دوره‌های نجومی آگاه بوده آنها را رصد کرده و شاید هم فهرستی از مواقع طلوع سالیانه ثوابت دراختیار داشتند. بنابراین ائودوکسوس توانست از دانستنیهای گوناگون آنها برای تهیه پاراپگما و نظریه مربوط به‌سیارات خویش سود جوید.

خبرداریم که حکیمان و دانشمندان دیگری هم به‌مصر مسافرت کرده بودند. ایامبلیخوس درکتاب زندگینامه فیثاغورس فصل چهارم می‌گوید:

«فیثاغورس بیست و دو سال درمعابد مصری به‌سر برد و به‌مطالعه دانش نجوم و

هندسه پرداخت و در تمام مراسم مذهبی شرکت کرد.»

چه بسا که ریشه این گفته یکی از افسانه‌های کهن فیثاغورسی باشد. نمی‌دانیم تا چه اندازه قابل اطمینان است.

هندسه

هردوت (کتاب دوم، صفحه ۱۰۹)، ارسطو (ماوراءالطبیعه، کتاب اول، قسمت اول) و همه نویسندگان بعد همزبانند که دانش هندسه درمصر آغاز شد. پروکلس (Proklos) که شاید منبع آگاهی او کتاب گم شده تاریخ علم اثودوموس بوده این مطلب را با دقت بیشتری شرح می‌دهد:

> همان گونه که تجارت و بازرگانی درمیان فینیقیه‌ها سبب پیدایش علم عدد و حساب شد دلائلی هم دردست است که حکایت می‌کند دانش هندسه، اول بار درمصر آغاز گردید. این علم به‌توسط طالس پس از سفر وی در مصر به‌یونان آورده شد.
>
> «از کتاب تعلیقات پروکلوس برکتاب اصول هندسه اقلیدس»

هندسه قیاسی را به‌معنی یونانی آن درمتون مصر نمی‌توان یافت. مصریان عصرمیانه روشهائی برای محاسبه سطوح و حجمها می‌داشتند. اما دلیل کتبی برای وجود هندسه مبتنی بر مفروضات و قضیه‌ها درمصر آن زمان دردست نیست. به‌علاوه تا آنجا که خبر داریم بعد از دوره هیکسوسها، از متن‌های ریاضی عصر فراعنه میانه کسی نسخه‌برداری نمی‌کرده است. بنابراین برای ما تنها دو امکان وجود دارد. یا اینکه گفته‌های هردوت و ارسطو و ایودوکسس را به کلی بیهوده بینگاریم یا اینکه همانند حکمای یونان وجود علم هندسه را به‌معنی حقیقی آن پیش از زمان طالس درمصر بپذیریم.

تصور حکمای یونان از هندسه، با گفته‌ای از دموکریتوس که به‌توسط کلمنس اسکندرانی به‌ما رسیده روشن‌تر می‌شود.

«درسم کردن خط‌ها و ارائه برهان کسی به‌پای من نمی‌رسد. حتی هارپندو ـ ناپاتی‌های مصری

«کتاب استروماتا ـ بخش اول صفحه ۳۵۷»

هارپندوناپات‌های مصری یا «ریسمان کش‌ها» به گفته گاندز (Gandz) مساّحینی بودند که پیاده کردن پی معابد هم جزو وظائف آنان بود. آنچه دموکریتوس به آنان نسبت می‌دهد دست‌کم، چیره دستی و مهارت درهندسه ساختمانی است. اینکه آنها را قادر به‌اثبات «قضیه» می‌داند و یا اینکه این توانائی را تنها مختص خودش می‌داند مبهم است. اما دلیل و قرینه دردست نیست که مراد وی مساحین ایام باستانی‌تر بوده باشد. به‌نظر من لحن کلام حاکی از کسانی است که همزمان او بوده و درزمینه مهندسی با وی رقابت می‌کرده‌اند.

خلاصه کنیم: درمصر عهد اخیر، یعنی زمان تسلط ایرانیان برمصر، (۵۳۰ تا ۳۳۰ ق. م) قرائن و امارات فراوانی حکایت از تجدید حیات و شکوفائی رشته‌های هندسه و دانش نجوم و اخترشناسی درمصر می‌کند. درزمینه اخترشناسی می‌توانیم ثابت کنیم که این فعالیت از نفوذ بابل متاثر بوده است. چون اخترشناسی و دانش نجوم روابط متقابل و تنگاتنگ با یکدیگر دارد، می‌شود فرض کرد تجدید فعالیت نجومی مصری از منابع بابلی متاثر شده باشد. رصدهای مصری که ارسطو آنها را نقل می‌کند همانند رصدهای قران سیارات است که از طریق متون میخی با آنها آشنا هستیم.

پرسشی که پاسخ می‌طلبد این است که آیا این گفته دربارهٔ دانش هندسه هم صادق است یا نه؟ از فعالیت و شکوفائی دانش هندسه، دربابل تحت تسلط ایرانی، خبری به‌دست ما نرسیده است. چه بسا این بی‌خبری ناشی از عدم دسترسی ما به‌منابع و ماخذ است. برای داوری درست بایستی اهمیت نقش دانش هندسه را درپیشرفت دانش نجوم آن عصر معلوم داریم.

اهمیت هندسه برای دانش نجوم

از آگاهی‌های نخستین که دربارهٔ ریاضیات بابلی به‌دست آوردیم چنان به‌نظر رسید

که طبیعت آن ریاضیات بیشتر از جبر و محاسبه متاثر بوده است تا از هندسه. اما پی برده‌ایم که این حکم کلی و نخستین را بایستی تا اندازهٔ اصلاح و تعدیل کرد. بابلی‌ها، هم با قضیه فیثاغورس آشنا بوده‌اند و هم مسائل هندسی را می‌گشودند. درجلد اول کتاب پیدایش علم (صفحه ۷۲) متن VAT ۸۵۱۲ مورد بحث قرار گرفت. از این متن بیشتر برای اثبات اینکه اصولاً طبیعت ریاضیات بابلی مبتنی بر تفکر جبری بوده است، استفاده شده بود (به‌توسط نویگه با وئرو وان درووردن). اما پی. هوبر (Huber) (درشماره ۴۶ ایزیس صفحه ۱۰۴) راه حلی را پیشنهاد می‌کند که دلالت برآن دارد شاید مسئله از طریق تطبیق یک مستطیل برمثلث مطلوب حل شده باشد. بنابراین درتفکر بابلی، عنصر هندسی،از آنچه نخست تصور می‌شد نیرومندتر است.

دردانش نجوم هم وضع برهمین منوال است. تردیدی نیست که درمتن‌های نجومی بابلی عصر سلوکیه تنها روشهای ریاضی به‌کار رفته است. اما درمتن مل آپین، منطقةالبروج به‌صورت دایره متمایل که توسط دو دایره موازی به‌چهار قسمت مساوی تقسیم شده است مجسم شده و نمایش داده می‌شود. حاصل نقاط تقاطع دوازده برج منطقة البروج است. درفهرست ستارگان، طول برخی از این ستارگان را نسبت به‌این دوازده نقطه می‌دهند. برای پیداکردن این اندازه‌ها لازم است دائره‌ای را روی نوعی وسیله اندازه‌گیری به‌دوازده بخش تقسیم کنند تا بتوان این بخش‌ها را بنوبه‌خود به‌اجزاء کوچکتر تقسیم کرد. این عمل بدون دستیابی به‌وسائل و ابزار هندسی میسر نبوده است. به‌همین قیاس اناکسیماندروس (Anaximandros) نیز می‌بایستی برای نصب شاخص آفتابی خود دراسپارت حوالی ۵۵۰ ق. م وسائل هندسی به‌کار برده باشد. زیرا شاخص آفتابی نمایشگر اعتدالین و انقلابین است. درنقاط اعتدالین خورشید درسطح استوا قرار دارد. سطحی که از بالای شاخص بگذرد و موازی سطح استوا باشد لازم است صفحهٔ پایه را با خط مستقیم G قطع کند. چون انتهای ظل (= سایه) برروی خط G بیفتد لحظه دقیقه تساوی روز وشب را نشان می‌دهد. اناکیسماندروس می‌بایستی این خط را ساخته و مشخص و برروی صفحه پایه حک کند. درغیر این صورت شاخص آفتابی نمی‌توانسته است اعتدالین را نشان دهد.

به‌گفتهٔ هرودوت (کتاب دوم، ۱۰۹) طرز ساختن شاخص آفتابی را یونانیها از بابلی‌ها

فراگرفته بودند. پس دست‌کم از نظر تاریخی میان نجوم بابلی از یک سو و فنآوری وسائل و ابزار هندسی یونانی از سوی دیگر ارتباطی وجود داشته است. چه بسا بابلی‌ها حتی بیش از اناکسیماندروس شاخص آفتابی ساخته باشند.

اوینوپیدس (Oinopides) منجم و ریاضی‌دان اهل خیوس (Chios) که درحوالی سال ۴۴۰ ق. م زندگی می‌کرد، صحبت از این مسئله می‌کند که چگونه می‌توان از یک نقطهٔ عمودی، بر خطی که درسطحی واقعی است وارد کرد. زیرا چنین وسیله‌ای را برای نجوم لازم می‌دانست (پروکلوس، تعلیقات براقلیدس ۱، ۱۲). او بود که میل دایرةالبروج را مشخص ساخت. اندکی بعد یکی از پیروان فیثاغورس طریقهٔ لازم برای ساختن ۱۵ ضلعی منظم دردایره را پیدا کرد، به‌گفته‌ای پروکلوس این طریقه در «تعلیقات براصول» آمده است. زیرا آن را برای یافتن ضلع ۱۵ ضلعی ـ که دقیقاً معادل فاصله میان قطب‌های دایرةالبروج و استوا است ـ لازم می‌دانست. معنی این سخن آن است که چنان فرض شده بود که میل منطقةالبروج ۲۴ درجه است.

اگر مراد یونانیها از مطالعه اشکال هندسی، کاربرد نجومی آنها بوده است می‌توان فرض کرد که یکی از هدفهای هندسه مصری هم همین کاربرد نجومی بوده است.

تمایلات جدید دردین

از قول ایامبلیخوس نقل کردیم فیثاغورس درمعابد مصری به‌فراگرفتن دانش نجوم پرداخت و در همه آئین‌ها و رسوم مذهبی مصریان شرکت می‌کرد. این درهم آمیختن نجوم و هندسه و دین شاید امروزه به‌نظر شگفت‌آور باشد، اما درزمانهای باستانی امری عادی و رایج بود. فیثاغورسیان دراصل فرقهٔ مذهبی بودند اما نوعی نظام مطالعات و تحقیق ریاضی را هم پایه‌گذاری کردند. کتابهای بازمانده از هرمس الهرامسه معجونی است از آئینهای مذهبی و دانش نجوم و اخترشناسی. کتاب «مقدمه‌ای بر ریاضیات» نیکوماخوس، نو فیثاغورسی اهل کراسا با پیشگفتار مفصلی شروع می‌شود که سرشار از انبوه عقاید مذهبی، فلسفی درباره اعداد و خلقت گیتی است.

بهتر است ردپای ایامبلیخوس را دنبال کرده این پرسش را پیش کشیم که«فیثاغورس درمصر با چه‌گونه عقاید و باورهای مذهبی آشنا شد»؟

فیثاغورس تصور می‌کرد روان جاودان است. چون کسی درمی‌گذرد روان او به‌موجود زنده دیگری نقل مکان می‌کند. به‌گفته مورخ یونانی، هردوت، آشنائی فیثاغورس بااین‌گونه تفکر درمصر حاصل شد. هردوت می‌نویسد.

«مصریان نخستین کسانی بودند که جاودانی بودن روان را تعلیم دادند و می‌پنداشتند به‌هنگام مرگ روان درجسم موجود زنده‌ای که درهمان لحظه زائیده می‌شود حلول می‌کند تا بعد ازگذشتن از جسم تمام جانداران زمینی و آبی و هوائی بار دیگر به‌هنگام تولد وارد جسم آدمی شود. طی کردن این حلقه یا دوره، سه هزار سال به‌درازا می‌کشد. هستند یونانیانی، چه از متقدمین و چه از متاخرین، که از این آئین چنان سخن می‌رانند که گوئی ابتکار خود ایشان است. با آنکه آنها را می‌شناسم از ذکر نام آنها خودداری می‌کنم.

(تواریخ: هردوت، جلد دوم.)

مصرشناسان دراینکه هرُدوت دراین باره خطا می‌کند هم زبانند. آئین تناسخ روان که دراین جا شرح داده شد برای مذهب مصر ناشناخته است. شاید همان‌گونه که از گورنبشته‌ها و کتابهای مردگان برمی‌آید مذاهب کهن‌تر مصری‌چنین باورهائی را شامل می‌شده است. اما چه ضرورتی که مذهب مصریان زمان هرَدوت (۴۵۰ ق. م) از هر نظر بامذاهب رایج درمصر اعصار فراعنه قدیم و میانه یکی باشد. چه بسا درمصر جریانات مذهبی متعدد وگوناگون رواج داشته است. همان‌گونه که درایران زمان زردشت و یونان زمان فیثاغورس و شاهنشاهی زمان داریوش اول و خشایارشا چنین بود. یقین دارم دورهٔ میان قرنهای هفتم و چهارم پیش ازمیلاد، دوران تکوین و تحول عقاید دینی و مذهبی درسراسر دنیای متمدن روزگار باستان بوده است. کمبوجیه درمصر، درگیریهای مذهبی داشته است. شهرت دارد امر به‌کشتن گاو آپیس داد. (هرودت، کتاب سوم ۲۹). از درستی یا نادرستی روایت آگاه نیستیم اما به‌هرحال حاکی از وجود تضادهای عقیدتی شدید می‌کند. به‌تحقیق مذاهب دیگری که منشاء و مایه ایرانی یا بابلی داشته‌اند اظهار وجود و اعمال نفوذ می‌کرده‌اند.

فرض را براین گذارده‌اند که افکار تناسخی فیثاغورس منشاء هندی دارد. شاید چنین باشد. اما کسی نمی‌داند که این اندیشه‌ها چگونه و از کدام راه به‌یونان آن زمان رسیده است. شاید هردوت حق داشته باشد که سرزمین مصر را محل ترانزیت آنها بداند.

هرودت جمله بسیار جالب دیگری دارد. (کتاب دوم، ۸۱).

«پشمینه را نبایست وارد معبد کرد و یا با آنان (مصریان) به‌خاک سپرد. حرام است. این موافق است با آنچه مراسم اُرفه‌ای و باکوس نام دارد. اما در حقیقت باور مصریها و فیثاغورسیان است. زیرا شرکت کنندگان دراین مراسم نیز نمی‌بایستی با جامه پشمین به‌خاک سپرده شوند.»

دراینجا هردوت از مراسم پنهانی و زیرزمینی یونانی اُرفه‌ای و باکوسی سخن می‌راند و می‌گوید که این مراسم دراصل «مصری» و «فیثاغورسی» هستند. حرف مهمی است. آنرا موشکافی کنیم. این مراسم اسرارانگیز اُرفهٔ شاید مراسمی باشد مبتنی بر «کتابهای ارفه» یا آنکه به‌هنگام اجرای آن مراسم این کتابها را طلاوت می‌کرده‌اند. درزمان افلاطون انبوهی از این کتابها دست به‌دست می‌شده است. (جمهوریت فقره ۳۶۴). اما نظر عموم اهل اصطلاح چه متقدم و چه متاخر براین است که این کتابها اصیل نبوده و منسوب به اُرفه است. پس اگر هردوت می‌گوید مراسم اسرارآمیز اُرفه‌ای درحقیقت اندیشه‌های فیثاغورسی است بی‌راه نمی‌گوید. اما هردوت به‌اینکه این مراسم دراصل فیثاغورس است اکتفا نمی‌کند بلکه می‌افزاید که «مصری» هم هست. آشکارا منظور هرُدوت این است که فرقه‌های فیثاغورسی و ارفه‌ای این مراسم را از مصریان اقتباس کرده‌اند.

به‌هنگام دقت دردرستی این گزارش نخست بایستی به‌یادآورد که هردوت اهل خیالبافی نیست و پابند این اصل است که «تنها آنچه را می‌شنوم نقل می‌کنیم» (کتاب دوم فقره ۱۲۳). خودش به‌مصر سفر کرده است. درمورد گزارش‌های پیشین وی درباره تناسخ ارواح می‌تواند ایراد گرفت که چه‌بسا در درک و فهم سخنان کاهنان مصری خطا کرده باشد و یا کاهنان مزبور سعی داشته‌اند برای یک اندیشه یونانی فضل تقدم مصری قائل می‌شوند. اما سخنان وی درباره مراسم اسرارآمیز از سنخی دیگر است. مراسم پنهانی و پوشیده از گونه مراسم الئوسینیوانها (Eleusinian) تنها مراسم ادای کلماتی که

بتواند موجب سوءتفاهم شود نیست. بلکه آئین فرقه‌ایست که بایستی توسط کاهنان مجرب با همکاری و شرکت، تازه‌واردان اجرا شود. پس چون هردوت سخن از مراسم راستین مصری می‌کند نمی‌توانیم با کاربرد اصطلاح «سوء تفاهم» موضوع را نادیده بگیریم. بعدها درمصر و روم اجرای مراسم پنهانی ایزیس شیوع پیدا کرد و حاضران دراین محافل با شرکت خویش دراجرای این مراسم می‌پنداشتند به‌تولد مجدد روان و زندگی جاودان دست یافته‌اند. بعید نیست که چنین مراسمی حتی درزمان خود هردوت نیز وجود داشته و اجراء می‌شده است. رغبت دارم گفته هردوت را جدی بگیرم و فرض کنم درمصر قرن ششم و پنجم پیش از میلاد، نهضت مذهبی همانند فرقه فیثاغورسیان وجود داشته است و پیروان آن فرقه به‌تناسخ روح و جاودانی بودن روان اعتقاد داشته‌اند و فیثاغورس نیز به‌نحوی از انحاء با آنها رابطه و بستگی داشته است.

فصل دوم

دانش نجوم دربابل کهن

دانش نجوم دربابل و آشور پیشرفتی بسیار بیشتر داشت تا درمصر. دراین فصل مطالعه و پژوهش خویش را به‌عصر بابل کهن یعنی دوران سلسله حمورابی محدود می‌سازیم. کهن‌ترین متن نجومی میخی بدست آمده متعلق به همین دوره است.

حمورابی و خاندان او

محور پیچیدگی و اشکال تاریخگذاری برتاریخ بابل و آشور پیداکردن سال تاجگذاری حمورابی است. سه روش تاریخگذاری پیشنهاد و مطرح شده است. کوتاه و میانه و دراز. روش کوتاه براین پایه استوار است که حمورابی از سال ۱۷۲۸ تا ۱۶۸۶ ق. م سلطنت می‌کرده است. درچنین صورتی سلسله وی ـ یا خاندان آمورو می‌بایستی از سال ۱۸۳۰ تا ۱۵۳۱ حکمروائی کرده باشند. برپایه روش میانه این تاریخگذاری‌ها را بایستی ۵۶ سال و یا ۶۴ سال به‌عقب کشید. برپایه روش دراز این تاریخگذاریها را بایستی ۱۲۰ سال به‌عقب برد. اینکه چرا تنها و تنها این اعداد و نه هیچ عدد دیگری جوابگوی مسئله است را به‌هنگام گفتگو درباه الواح آمیزادوگا مربوط به‌زهره (=ناهید) توضیح خواهیم داد.

تمدن بابل کهن، شاخهٔ بیرون آمده از تنه درخت تمدن سومری بود. خط میخی اختراع سومریان بود. بابلیان آنرا به‌کار گرفتند و با زبان سامی خویش تطبیق دادند. اما واژه‌های بی‌شمار سومری را نیز با همان معنی و مفهوم سومری ـ به‌عنوان «اندیشه نگاشت» ـ حفظ و اقتباس کردند. این علائم سومری اغلب به‌عنوان واژه‌های فنی ریاضی و نجومی مصرف می‌شد. حسن عمده آنها کوتاهی و ایجاز بود. بیشتر آنها را می‌شد تنها با یک نماد و علامت نوشت. واژه‌های اکادی یعنی زبان محاوره را با طریقهٔ آوانویسی کتابت می‌کردند به‌این ترتیب که واژه‌ها را به‌سیلاب‌ها تقسیم می‌کردند و هر سیلابی را با علامت یکی از واژه‌های سومری نشان می‌دادند.

برای روشن شدن مثالی می‌آوریم. صورت فلکی ترازو یا میزان را به‌زبان اکادی «زی‌بانی تو» و بزبان سومری «رین» صدا می‌کنند. هر دو واژه معنای ترازو را می‌دهد. بابلیان کهن می‌توانستند صورت فلکی میزان را یا به‌وسیله یک نشانه میخی «رین» کتابت کنند (دراین صورت می‌توانستند آن را رین و یا اگر می‌خواستند زی بانی تو تلفظ کنند) و یا با چهار نشانه میخی زی ـ با ـ نی ـ تو بنویسند.

بابلیان شیوه عددنویسی را هم از سومریان تقلید می‌کردند. اعداد صحیح کوچکتر از ۶۰ با تکرار علائم ۱۰ و ۱ نوشته می‌شد. «گوهٔ» علامت «ده» و خطی کشیده علامت «یک» بود. دو گوهٔ و سه خط کشیده ۲۳ خوانده می‌شد. برای اعداد بزرگتر و کسرها، روش عددنویسی جا ارزشی را به‌کار می‌بردند که همانند نظام دهدهی (اعشاری) است اما اساس آن عدد شصت می‌باشد. پس علائم ۱,۱,۱۵ را بایستی چنین خواند و معنی کرد.

$$۶۰^۲+۶۰^۱+۱۵=۳۶۷۵$$

درعدد بالا می‌توان ۱۵ را ۱۵×۶۰^k فرض کرد درآن صورت بایستی ۳۶۷۵ را در ۶۰^k ضرب کرد. همچنین می‌توان ۱۵ را $\frac{۱۵}{۶۰^k}$ دانست. درصورت اخیر عدد ۳۶۷۵ را بایستی بر ۶۰^k تقسیم کرد.

برای سهولت کار خواننده و پرهیز از هرگونه ابهام به‌هنگام بازنویسی اعداد بابلی همیشه علام «;» را برای جداساختن یکان‌ها از شصتگان‌ها مصرف می‌کنیم و همانند

دستگاه دهدهی برای مراتب خالی صفر به‌کار می‌بریم. بنابراین عدد ۱,۰,۰ معادل است با ۶۰۲ و عدد ۰;۰,۱۵ معادل است با $\frac{۱۵}{۶۰^۲}$. سومریان برای ضرب، معکوسات، مجذورها و جذرهای اعداد، جدولهائی داشتند. روشهای پیشرفته حساب سومری پایه‌ای بود که بابلیان کهن علم حساب و جبر خود را برآن استوار ساخته بودند. بابلیان می‌دانستند معادلات درجه دوم و خطی را چگونه حل کنند. با برخی معادلات درجه سوم و چهارم آشنا بودند و از حاصل جمع رشته عددهای حسابی و رشته‌های دیگر آگاهی داشتند. درهمان دوران سلسله حمورابی «قضیهٔ فیثاغورسی» را می‌شناختند.

حمورابی قانون‌گذار بزرگی بود. درست است که بخشی از قوانین حمورابی از قوانین سومری و عرف زمان اقتباس شده بود اما مجموعهٔ قوانین حمورابی پدیده‌ای نوظهور و بسیار پیشرفته بود.

کاهنان و کاتبان حمورابی تمام ایزدان شهرهای آزاد بین‌النهرین را دریک ایزدکده بزرگ متحدکرده و آنها را به‌صورت فرمانبرداران مردوک، ایزد، شهر بابل درآوردند و مردوک را به‌عنوان خالق گیتی معرفی کردند.

همراه با قانون و مذهب، گاهشماری نیز یکنواخت شد. اسامی بابلی ماهها درسراسر قلمرو و حمورابی بدین صورت معمول گردید.

۱ـ نیسانو	۷ـ تاشریتو
۲ـ ایارو	۸ـ اراسامنا
۳ـ سیمانو	۹ـ کیسلیمو
۴ـ دوزو	۱۰ـ تبتو
۵ـ آبو	۱۱ـ شاباتو
۶ـ اولولو	۱۲ـ آدارو

ماه همیشه درشامگاه و با رویت هلال ماه نو آغاز می‌شد. و آنگاه بی‌نظم یا قاعده خاصی، بیست و نه روزه و یا سی روزه بود. میانگین طول ماه ۲۹,۵۳ روز بود.

سال همیشه با ماه نو دربهار آغاز می‌شد. هرسال دوازده ماه و گاهی سیزده ماه

داشت. درسالهای سیزده ماهه یک الولوی دوم (ماه ششم) و یا آداروی دوم (ماه دوازدهم) به‌عنوان کبیسه قائل می‌شدند. این گونه کبیسه کردن بی‌نظم تا دوره ایرانیان دوام داشت. از نابونائید یکی از پادشاهان عصر جدید بابل فرمانی دردست است که دستور می‌دهد درسال جاری (ابتدای ۵۴۱ ق. م) آدوروی دومی راکبیسه کنند. بعد از سال ۵۲۸ ق. م بود که درکبیسه کردن نظم و ترتیب برقرار شد. نخست (از ۵۲۷ تا ۵۰۲ ق. م) دوره هشت ساله و سپس (از ۴۹۹ ق. م به‌بعد با یک استثنا در ۳۸۵ ق. م) دورهٔ ۱۹ سالهٔ کبیسه را پذیرفتند. که این دومی هنوز هم در گاهشماری یهودیان و محاسبه مسیحیان برای عید فصح رعایت می‌شود. درظرف نوزده سال هفت ماه راکبیسه می‌کنند. دوره نوزده‌سال کبیسه درمتن‌های میخی نجومی تا سال ۷۵ پس از میلاد رعایت می‌شده است.

درخصوص تقسیم شبانه‌روز می‌بایستی میان رسوم مردم و روشهای نجومی فرقی بگذاریم. درزندگی روزمره شب به ۳ پاس و روز هم به ۳ پاس تقسیم می‌شد. درتابستان پاسهای شبانه و درزمستان پاسهای روزانه کوتاه می‌شدند. درفصل بعد هنگام بحث دقیق راجع به‌متن‌های نجومی معروف به «متون اسطرلابی» با تفصیل بیشتر راجع به‌تقسیمات پاس روز به‌نیم پاس و یک چهارم پاس گفتگو خواهیم کرد.

از سوی دیگر منجم‌ها تمام شبانروز (روز + شب) را به‌دوازده بخش مساوی هربخش معادل دوساعت امروزی به‌نام بیرو (Bero) و هر بیرو را به‌سی اوش USH یا درجه زمانی تقسیم می‌کردند. بنابراین یک درجه زمانی درست برابر چهاردقیقه به‌وقت امروز می‌شود.

آغاز اخترشناسی (=احکام نجوم)

نمی‌دانیم آیا سومریان به‌اخترشناسی و دانش نجوم علاقه‌مند بوده‌اند یا نه. قدیم‌ترین سند اخترشناسی و سند نجومی که بازمانده است تنها یک متن اخترشناسی و یک متن نجومی متعلق به‌دوره بابل کهن است.

متن اخترشناختی حاوی پیش‌بینی‌هائی مبتنی بر گردش ماه و وضع آسمان درروزی است که هلال ماه، درآغاز سال نو، رویت می‌شود. شروع متن چنین است:

۱ـ اگر آسمان تیره باشد سال نحس خواهد بود.

۲ـ اگر به‌هنگام پدیداری ماه نو، چهره آسمان روشن و شاد باشد سال نیک خواهد بود.

۳ـ اگر پیش از پدیداری ماه نو باد شمال بوزد خرمن غلات پر برکت خواهد بود.

۴ـ اگر در روز هلال، ایزدماه، پا به‌پا بکند و به‌چابکی از آسمان نرود زمین لرزه خواهد شد.

این پیش‌گوئی‌ها رویهمرفته طبیعتی بدوّی و پیش پا افتاده دارند. درشب پیش از آغاز سال نو ماه و آسمان را نگاه و مشاهده کرده و براساس قیاس آن با سالهای گذشته وضع سال نو را پیش‌بینی می‌کردند.

اخترشناسی بابل کهن، دست کم درآغاز، کاری به‌سرنوشت افراد نداشت و بیشتر توجه آن معطوف به‌رفاه جامعه بود. پیش‌گوئی‌های آن مربوط است به‌اوضاع جوی و بارندگی و خشکسالی و قحطی و جنگ و صلح و آخر از همه سرنوشت پادشاه.

برای بابلیان روشن و آشکار بود که گذشت یکنواخت روزها و ماهها و فصل‌ها و سالها و همچنین آنچه درعالم کشاورزی رخ می‌داد وابستگی قطعی به‌رفتار و گردش ایزدان نیرومند ماه و خورشید، داشت. چه بسا پی برده بودند که جذر و مد نیز به‌میل و مشیت ماه صورت می‌گیرد زیرا سرزمین سومر، درانتهای جلگه بین‌النهرین برکرانه‌های خلیج فارس قرار می‌داشت. به‌هرحال ماه و خورشید، به‌عنوان ایزدان نیرومند، پرستش می‌شدند.

ایشتار، ایزدبانوی عشق، که الههٔ سیارهٔ ناهید (زهره) هم بود همراه با ماه و خورشید مثلثی از خدایان نیرومند فراهم می‌آورد. بابلیان هم، همانند مردم امروز، به‌اهمیت عشق درزندگانی و حیات پی برده بودند. بنابراین به‌پدیداری این سیاره درآسمان و اثر آن برزمین دلبستگی خاصی داشتند.

درمجموعه یا تذکره بزرگ آنوما ـ آنو ـ انلیل Enuma Anu Enlil که به‌احتمالی درزمان کاسی‌ها جمع‌آوری و تدوین شده است با انبوهی از پیش‌گوئی‌های وابسته

به‌ناهید برمی‌خوریم. نتیجه آنکه پدیده‌های سیارهٔ زهره اهمیت اخترشناسی ویژه داشتند. مثلاً:

«اگر سیارهٔ ناهید، درماه ایار، درمشرق پدیدار شود و دو برادران فراخ و دو برادران تنگ او را فراگیرند و هرچهار آنها و او (مونث) تیره و تار باشند شاه عیلام بیمار خواهد شد و روزگارش به‌سرخواهد آمد.»

به‌عقیده شاومبرگر Schaumberger چه بسا این پیشگوئی خیلی قدیمی و باستانی باشد. شاید به‌زمان سلسله اکدیان (۲۳۰۰ ق. م) برسد. پیش‌گوئی‌هائی بدست آمده است که درآنها از سارگون، پادشاه اکد و ابی‌سین پادشاه اور یاد شده است. ظاهراً پیش‌گوئی براساس اخترشناسی از پیش از عصر حمورابی رایج بوده است.

تذکره انوما ـ آنو ـ انلیل

این جُنگ بزرگ و مجموعه مفصل متون میخی، در واقع تذکرهٔ از اخترشناسی هزارهٔ دوم پیش از میلاد مسیح است که درهزارهٔ اول پیوسته برآن حاشیه و یادداشت نوشته و نقل کرده‌اند. به‌عنوان مثال اگر یکی از پادشاهان آشور می‌خواست بداند که آیا روزگار برای قصدی یا نیتی سعد است یا نحس، اختر شناس رسمی دربار به‌این تذکره رجوع می‌کرد و از آن جا تفؤلی را برمی‌گزید و آن را با مسئله که پیش آمده بود تطبیق می‌داد. بایگانی این اخترشناسان درباری، به‌مقیاسی وسیع، درکتابخانه آشور بانیپال برجای مانده است. بنابراین قطعات و نقل‌قول‌های فراوان از این مجموعه دردست است. فهرست مطالب و مندرجات این مجموعه باقی مانده است. از روی آن می‌دانیم که مجموعه لااقل مشتمل برهفتاد لوحه و بیش از هفتهزار تفؤل بوده است.

زیج زهرهٔ آمیزادوگا

از دیدگاه تاریخ نجوم یک رشته رصد و مشاهده از سیاره زهره (= ناهید) که

درزمان پادشاهی آمیزادوگا انجام شده است اهمیت به‌سزا دارد. لوح یا جلد ششت و سوم تذکره ـ آنوما ـ آنو انلیل دربرگیرنده این رصدهاست. از این لوح نسخه‌های متعدد که همه آنها آسیب دیده‌اند دردست است. با آنکه نسخه‌ها همیشه با هم مطابقت نمی‌کنند و سرشار از اشتباهات و غلط‌های آشکار هستند بخش بزرگی از متن را می‌توان اصلاح کرد.

محاسبات نجومی کوگلر Kugler و دیگران ثابت کرده است که بیشتر تاریخ‌هائی که درمتن است درست و واقعی بوده و از این جاست که یقین می‌کنیم این زیج برمبنای رصد و مشاهده تدوین شده است.

کاملترین نسخه یعنی متن شماره ۱۶۰k کتابخانه آشور بانیپال از سه بخش تشکیل شده است[۱] که کوگلر آنها را با حروف A_1 و B و A_2 علامت گذاری کرده است. بخش B تنها حاوی چکیده محاسبات مربوط به‌پدیداری و ناپدیدی زهره و تفؤلهای وابسته به‌آن است و درآن از مشاهده و رصد این پدیده ذکری نمی‌شود. بخش‌های A_1 و A_2 شامل رصد همین پدیده همراه با تعبیرات اخترشناخی است. نخستین کسی که پی برد میان رصدهای بخش A_1 و بخش A_2 شکافی وجود ندارد منجم ایتالیائی شیپارلی Schiparelli بود.

با پیوند دادن بخش A_2 و بخش A_1 و اصلاح بخش A_1 با مدد نسخه‌های دیگر مانند نسخه ۲۳۲۱ k فهرستی تقریباً کامل از رصدهای طلوع‌های صبحگاهی و غروب‌های زهره دریک دوره ۲۱ ساله به‌دست می‌آوریم که همراه با تفسیرهای احکام نجومی، از این دست است.

«(سال اول) اگر درپانزدهمین روز ماه شاباتو زهره درغرب ناپدید شد و مدت سه روز درآسمان نبود و درهیجدهمین روز ماه شاباتو درشرق پدیدار شد فاجعه‌ها برای شاهان. «عاداد» باران خواهد آورد. «آیا» آبهای زیرزمینی. شاه برای شاهنامه تبریک خواهد فرستاد.»

---

۱. معتبرترین چاپ این متن عبارتست از:

The Venus Tablets of Ammizaduga By Langdon and Fotheringham. Oxford 1928.

«(سال دهم) اگر دردهم اراسامنا زهره درشرق ناپدید شد و مدت دو ماه و شش روز درآسمان نبود و درشانزدهم تبتو درغرب پدیدار شد خرمن کشور پربار خواهد شد.»

چگونگی کاربرد قیدهای زمان «اگر» (ماضی) و «خواهد» (آینده) شگفت‌آور است. ظاهراً قرینه است براینکه پدیده را واقعاً درگذشته رصد کرده و آنگاه از این رصد تفؤلی را استخراج کرده‌اند. هرجا که این پدیده دیده می‌شود همین توالی زمانی را به‌دنبال دارد.

پیش از اینکه واردگفتگو دربارهٔ متن شویم مناسب است پدیده‌های اصلی زهره را درطول یک دوره قرانی، آن‌چنان که از روی زمین به‌نظر می‌آید، شرح دهیم. دراین جا از کوگلر نقل قول می‌کنم.

اهلهٔ زهره

برای ناظری که درنیمکره شمالی رو به‌جنوب ایستاده است خورشید و ماه و ثوابت درجابه‌جائی روزانه خود به‌سوی راست می‌روند یعنی درآسمان جنوبی از سوی مشرق به‌طرف مغرب حرکت می‌کنند. اما خورشید و قمر، به‌هنگام طی کردن سال و ماه، نسبت به‌ثوابت، به‌سوی چپ می‌روند. درهرجای این کتاب که اصطلاحات «به‌سوی راست» یا «به‌سوی -چپ» به‌کار رفت مراد ما این مفاهیم است. نخست به‌حرکت روزانه‌ای که زهره مانند دیگر ستارگان درآن شرکت دارد کاری نخواهیم داشت و تنها به‌حرکت آهسته زهره درکمربند منطقةالبروج خواهیم پرداخت و از ستارگان ثابت به‌عنوان علائم راهنمائی مسیر آن استفاده خواهیم کرد.

فرض کنید زهره درحال «قران علیا» با خورشید است. یعنی قرانی که به‌هنگام رویداد آن زهره، درآن سوی خورشید قرار دارد. درخشندگی نور خورشید سبب ناپدیدی زهره می‌گردد. زهره و خورشید، هر دو درمنطقةالبروج به‌سوی چپ طی می‌کنند. اما زهره از خورشید سریعتر است. بعد از تقریباً چهل روز، ده درجه از خورشید پیشی

می‌گیرد. می‌گوئیم طول شرقی زهره نسبت به‌خورشید به ۱۰ درجه رسیده است. دراینجا زهره برای نخستین بار، بعد از ناپدید شدن خورشید درافق، قابل رویت می‌شود. (طلوع شامگاهی) تا شش ماه بر طول شرقی زهره، به‌گونه‌ای یکنواخت، افزوده می‌شود و سیاره به‌زمین نزدیک‌تر شده پرنورتر و درخشانتر می‌نماید. بعد از گذشت تقریباً ۲۲۲ شبانروز (از هنگام قران علیا) طول شرقی سیاره به‌بیشینه می‌رسد. (۴۶ یا ۴۷ درجه). اکنون از سرعت حرکت آن نسبت به‌ستارگان ثابت به‌شدت کاسته می‌شود. پس از ۲۷۲ شبانروز درطول ۲۸ درجه سیاره از حرکت باز می‌ایستد. (نقطه توقف شامگاهی). از اینجا به‌بعد حرکت زهره معکوس می‌شود. یعنی درمنطقةالبروج به‌طرف راست حرکت می‌کند آنهم با سرعتی که پیوسته افزوده می‌شود. درشبانروز دویست و هشتاد و هفتم درطول ده درجه به‌سبب درخشندگی نور خورشید ناپدید می‌گردد (غروب شامگاهی): پس از تقریباً چهارده روز ناپدیدی، که دراثنای آن از برابر خورشید عبور می‌کند (قران سفلی) برای نخستین بار درآسمان صبحگاهی پدیدار می‌شود (طلوع صبحگاهی) هنوز حرکت آن معکوس است درحوالی شبانه‌روز سیصد و چهاردهم دوباره از حرکت باز می‌ایستد (نقطه توقف صبحگاهی). و حرکت معکوس آن که درعرض ۴۲ روز سیاره را از ۱۵ درجه گذرانده بود متوقف می‌شود. از این جا به‌بعد بار دیگر زهره به‌سوی مشرق حرکت می‌کند اما آهسته‌تر از خورشید. به‌تدریج از درخشش آن کاسته می‌شود تا درشبانه روز پانصد و چهل و ششمین درطول غربی ده درجه به‌سبب درخشندگی نور خورشید ناپدید شود (غروب صبحگاهی). پس از تکمیل دوره قرانی، که به‌گونه‌ای میانگین ۵۸۴ روز درازا دارد، بار دیگر زهره با خورشید درقران علیاست. اعدادی که آورده شد همگی تخمینی و میانگین می‌باشند. دوره ناپیدائی، به‌هنگام قران سفلی، می‌تواند از سه روز تا سه هفته باشد.

نشانه‌های زیر برای سهولت کار تعبیه شده‌اند:

طص = طلوع صبحگاهی
غصّ = غروب صبحگاهی
تص = توقف صبحگاهی
تش = توقف شامگاهی
طش = طلوع شامگاهی
غش = غروب شامگاهی

اینک پس از فراهم آوردن این تدارک ابتدائی به‌اصل متن می‌پردازیم:

«سال تخت زرین»

درمتن، سال هشتم را «سال تخت زرین» نامیده‌اند. این گونه لقب دادن به‌سال به‌قصد مشخص کردن سالی ویژه، درمتن‌های بابلی کهن مرسوم بوده است. برعکس دورهٔ بعدی کاسی‌ها که درمتن‌ها آنها چنین رسمی دیده نمی‌شود. درمتن‌های بابلی کهن تنها یک بار به‌سالی عنوان سال «تخت زرین» لقب داده شده است. سال هشتم پادشاهی آمیزادوگا. این شاه بیست و یکسال سلطنت کرد و متن هم بیست و یکسال را شامل است. کوگلر از اینجا نتیجه گرفت که این رصدها بایستی درزمان پادشاهی آمیزادوگا انجام گرفته باشد.

فاصله‌های زمانی

آن گاه کوگلر به‌یقین فاصله‌های زمانی میان رصدها پرداخت. برای رسیدن به‌این هدف نیاز بود دانسته شود کدام یک از سالهای پادشاهی آمیزادوگا سال کبیسه بوده است که درآن ماه ششم دومی (اولولو) و یا ماه دوازدهم دومی (آدورو) را کبیسه کرده‌اند و ماه اولولوی ثانی و یا آدوروی ثانی داشته‌اند. مطلب را با مثال روشن می‌کنیم.

نخستین دو رصد در غش پانزدهم و طش هیجدهم ماه یازدهم (شباتو) انجام شده است آنها را بدین صورت علامت می‌گذاریم.

سال یک، غش ۱۵ ماه یازدهم
سال یک، طش ۱۸ ماه یازدهم

رصد سوم از یک غروب صبحگاهی بوده است

سال دو، غص ۱۱ ماه هشتم

تحقیقات کوگلر نشان داد که که سال «یک» سالی عادی بوده است با دوازده ماه. بنابراین فاصله زمانی میان رصد دوم و رصد سوم نه ماه هفت روز کم بوده است. این فاصله زمانی برای رویت زهره به‌عنوان ستارهٔ صبحگاهی معقول است.

خطاهای متن

پاره‌ای از تاریخ‌ها که درمتن آمده است به‌گونه‌ای آشکار خطا است. فاصله‌های زمانی یا بیش از اندازه دراز هستند و یا بیش از اندازه کوتاه. مثلاً متن دربارهٔ سال نهم می‌گوید:

«غش، روز یازدهم. ماه سوم. نه ماه و چهار روز ناپدید. طش. روز پانزدهم. ماه دوازدهم.»

دوره ناپدیدی نه ماه و چهار روز ناممکن است. می‌بایستی تنها چند روز باشد. اگر روز یازدهم ماه سوم را به‌صورت روز یازدهم ماه دوازدهم اصلاح کنیم فاصله زمانی میان غش و طش درست می‌شود.

میان نسخه‌های موجود متن اختلاف هست. درچنین مواردی می‌توان ممکن‌ترین تاریخ‌ها را انتخاب کرد. درموارد دیگر تاریخ‌های ناممکن و یا نادر را بایستی نادیده انگاشت. برای جزئیات بیشتر به‌چاپ آلمانی این کتاب رجوع کنید.

درپایان آنچه که باقی می‌ماند تاریخ‌های اصلاح شده ۳۵ رویداد زیر است.

از این جدول دیده می‌شود که پدیدهای زهره هر ۸ سال یک بار تکرار می‌شود. یا به‌عبارتی دقیق‌تر بعد از نود و نه ماه بابلی منهای چهار شبانروز. بنابراین غروب شامگاهی درسال اول درپانزدهم ماه یازدهم رخ می‌دهد. درست نه ماه و چهارشبانروز کم بعد درسال نهم روز یازدهم ماه دوازدهم غروب شامگاهی دیگری دیده می‌شود. درسال اول، دوره ناپدیدی، سه روز و ۸ سال بعد، دوره ناپدیدی، چهار روز است. به‌همین

«تاریخ‌های اصلاح شده»

غش			طص			غص			طش	
سال	روز	ماه	روز	ماه	سال	روز	ماه	روز	ماه
۱	۱۵	یازدهم	۱۸	یازدهم	۲	۱۱	هشتم	۱۹	دهم
۳	۲۳	ششم	۱۳	هفتم	۴	۲	چهارم	۳	ششم
۵	۲	دوم	۱۸	دوم	۵	۲۵	نهم	۲۹	یازدهم
٦	۲۸	هشتم	۱	نهم	۷	۲۱	پنجم	۲	هشتم
					۸	۲۵	دوازدهم		
۹	۱۱	دوازدهم	۱۵	دوازدهم	۱۰	۱۰	هشتم	۱٦	دهم
۱۱			۸	ششم دومی					
۱۳			۱۲	دوم	۱۳	۲۱	نهم	۲۱	یازدهم
۱۴			۲۸	هشتم	۱۵	۲۰	پنجم	۵	هشتم
۱٦	۵	چهارم	۲۰	پنجم	۱٦	۲۵	دوازدهم		
					۲۰	۲۵	سوم		
۲۱	۲٦	یکم			۲۱	۲۸	دهم	۲۸	دوازدهم

ترتیب طلوع صبحگاهی سال سوم بعد از نود و نه ماه منهای پنج روز درسال یازدهم تکرار می‌شود. هر دوره ۸ ساله مساوی پنج دوره قرانی یعنی پنج دوره کامل پدیده‌های غش، طص، غص، طش است.

مسئله تاریخگذاری

می‌دانیم آمیزادوگا درست ۱۴٦ سال پس از حمورابی به‌تخت نشسته است. پیدا کردن سال جلوس حمورابی مسئله اساسی نظم تاریخگذاری بابل کهن است. از فهرست اسم پادشاهان آشور و اطلاعات دیگر می‌توان حدس زد که حمورابی میان سالهای

۱۹۰۰ ق. م و ۱۶۸۰ سلطنت می‌کرده است. بنابراین سلطنت آمیزادوگا میان سالهای ۱۷۵۴ و ۱۵۳۴ ق. م بوده است. درمیان این دو تاریخ کدام زمان با رصدهای که از زهره شده بوده است موافقت دارد؟

درماه یازدهم سال اول سلطنت آمیزادوگا مدت زمان ناپیدائی زهره میان غش و طص، براساس متن، تنها سه روز بوده است. دوره ناپیدائی به‌این کوتاهی هر هشت سال تنها یک یا دو مرتبه پیش می‌آید. نخستین دوره هشت ساله، برطبق متن، دوبار شامل، چنین فاصله کوتاهی بوده است. یکی درسال اول و دیگری درسال ششم.

حال اگر بخواهیم برای این سالها معادل عددی سالهای یولیانی را به‌دست آوریم می‌بایستی آن دوره‌ای را برگزینیم که دراولین و ششمین سال آن فاصله‌های بسیار کوتاه چند روزه ناپیدائی میان غش و طص را داشته باشیم. هشت سال یولیانی ۱۷۰۱ تا ۱۶۹۴ ق. م مثال مناسبی است. البته بایستی جای سال را اندکی تغییر داد. زیرا سال بابلی از بهار آغاز می‌شود. پس هرگاه صحبت از سال ۱۷۰۱ می‌کنیم مراد آن سال یکهزار و هفتصد و یک پیش از میلاد است که دربهار ۱۷۰۱ آغاز و دربهار سال ۱۷۰۰ پایان می‌یابد.

دراین سال (براساس محاسبات جدید) درآخر ماه مارس ۱۷۰۰ ق. م زهره برای سه روز ناپیدا بوده است. پنج سال بعد دوره ناپیدا بودن چهار روز بوده است. بنابراین می‌توان سال اول سلطنت آمیزادوگا را با سال ۱۷۰۱ ق. م یکی دانست اما با هیچ یک از هفت سال بعد مطابقت نمی‌کند. امکان بعدی، از لحاظ دوره ناپیدا بودن سال ۱۶۹۳ ق. م و سال ۱۶۸۵ ق. م است و به‌همین ترتیب.

اما بایستی وضع اهلهٔ ماه هم منظور شود. برطبق متن، دراولین سال آمیزادوگا، غش زهره درپانزدهم ماه یعنی چهارده روز پس از رویت هلال ماه نو رخ داده است. براساس محاسبات جدید این رویداد برای سال ۱۷۰۱ ق. م صادق و درمورد سالهای ۱۶۹۳ ق. م و ۱۶۸۵ ق. م. نادرست است. درمحدوده سالهای ۱۷۵۴ الی ۱۵۳۴ ق. م که ما برای اولین سال سلطنت آمیزادوگا معین کردیم تنها چهار تاریخ است که هم با رصدهای کهن و هم با محاسبات فهقرائی جدید کم و بیش مطابق درمی‌آید:

۱۷۰۱ ق. م ـ ۱۶۴۵ ق. م ـ ۱۶۳۷ ق. م ـ ۱۵۸۱ ق. م نتیجه آنکه پژوهشگران

امروز راه‌حل‌های زیرین را پیشنهاد می‌کنند:

۱ـ تاریخگذاری دراز: جلوس آمیزادوگا درسال ۱۷۰۱ ق. م

۲ـ تاریخگذاری میانه: جلوس آمیزادوگا درسال ۱۶۴۵ یا ۱۶۳۷ ق. م

۳ـ تاریخگذاری کوتاه: جلوس آمیزادوگا درسال ۱۵۸۱ ق. م

اینک اگر چهار پدیده زهره را برای چهار دوره ممکن بیست و یکساله

۱۷۰۱ تا ۱۶۸۱ ق. م

۱۶۴۵ تا ۱۶۳۵ ق. م

۱۶۳۷ تا ۱۶۱۷ ق. م

۱۵۸۱ تا ۱۵۶۱ ق. م

محاسبه و با تاریخهای متن مقایسه کنیم خواهیم دید که آخرین راه‌حل پیشنهادی یعنی تاریخگذاری کوتاه بهترین همخوانی را خواهد داشت.

اگر محاسبات را براساس فرض سال جلوس در ۱۶۴۵ ق. م انجام دهیم تفاوت میان تاریخ‌های متن و تاریخ‌های محاسبه شده تقریباً درهمهٔ موارد منفی است. اگر با فرض سال جلوس درسال ۱۶۳۷ ق. م محاسبه کنیم تفاوتها تقریباً درهمهٔ موارد مثبت خواهد بود. اگر سال ۱۷۰۱ ق. م را بپذیریم توزیع علائم مثبت و منفی همه درست است، اما تعداد اشتباهات آشکار متن دو برابر خطاهای آشکار متن برای سال ۱۵۸۱ ق. م خواهد شد. بنابراین به‌نظر می‌آید که تاریخگذاری کوتاه خیلی امکان تحقق بیشتر دارد تا تاریخگذاری دراز.

گذشته از این تحقیقات تاریخی روتون Rowton و تاریخگذاری با رادیو کربن نیز موید تاریخگذاری کوتاه است. پس با اطمینان می‌توان حکم کرد:

سلسله حمورابی از سال ۱۸۲۹ ق. م تا ۱۵۳۰ ق. م سلطنت کرده‌اند

حمورابی از سال ۱۷۲۷ ق. م تا سال ۱۶۸۵ سلطنت می‌کرده است.

آمیزادوگا از سال ۱۵۸۱ ق. م تا سال ۱۸۶۱ ق. م پادشاهی کرده است.

محاسبات نظری مراحل زهره

دربخش B از متن k۱۹۰ که میان بخشهای A_1 و A_2 جا داده شده است محاسباتی نظری وجود دارد. متن با این عبارت آغاز می‌شود:

اگر در روز دوم ماه نیسان زهره درمشرق طلوع کند درکشور کمبود شدید، پیدا خواهد شد. تا ششم کسلیمو درمشرق خواهد ماند. درهفتم کسلیمو ناپدید خواهد شد. سه ماه درآسمان نخواهد بود. درهفتم آدورو زهره دوباره درمغرب پدیدار خواهد شد. شاهی برعلیه شاهی دیگر اعلام جنگ خواهد کرد.

دربخش بعد فرض شده است زهره درسومین روز ماه دوم درمغرب پدیدار می‌شود. دربخش بعدی فرض شده است درچهارمین روز ماه سوم درمشرق پدیدار می‌شود. و به‌همین ترتیب هربار، یک واحد برعدد روز و ماه افزوده می‌شود. دوره پدیداری درهشت ماه و پنج روز ثابت است. دوره ناپدیدی از غص تا طش همیشه سه ماه است و از غش تا طص همیشه هفت روز است اعداد متن از این قرار است:

۱ـ طص دوم ماه اول، غص ششم ماه نهم، سه ماه ناپیدائی، طش هفتم ماه دوازدهم.

۲ـ طش روز سوم ماه دوم، غش، هفتم ماه دهم، هفت روز ناپیدائی، طص پانزدهم ماه دهم.

۳ـ طص روز چهارم ماه سوم غص، هشتم ماه یازدهم، سه ماه ناپیدائی، طش نهم ماه دوم؛ و بهمین ترتیب. تا

۱۲ـ طش سیزدهم ماه دوازدهم، غش هفدهم ماه هشتم، هفت روز ناپیدائی، طص بیست و پنجم ماه هشتم.

همان گونه که دیده می‌شود روزها با تصاعد حسابی دردنبال یکدیگر آمده‌اند. این نخستین نمونه از کاربرد تصاعد حسابی دردانش نجوم است. آشکارا این کاربرد ابتدائی است و به‌نظر ما بی‌اهمیت می‌نماید. اما نسلهای بعدی منجمان بابل، درکاربرد این ابزار ریاضی، به‌منظور محاسبه پدیده‌های نجومی، به‌مراحل بالای ظرافت و چیره‌دستی

رسیدند.

درمتن نوعی بصیرت و ژرف بینی آشکار می شود که حائز اهمیت بسیار است. آن اینکه پدیده‌های سماوی متناوب و دوره‌ای هستند. مدت زمان پدیداری زهره به‌عنوان ستارهٔ صبحگاهی یا شامگاهی همیشه ثابت است و حال آنکه مدت زمان ناپیدائی آن از هفت روز تا سه ماه تناوب دارد. شک نیست که درتجسم وضع واقعی به‌شدت ساده‌گرائی شده است. اما چنین ساده‌گرائی، گام نخست در راه تعیین و تدوین نظم پدیده‌های سماوی بوده است.

نمی‌دانیم بابلی‌ها چگونه به‌این دوره‌های ثابت (هشت ماه و پنج روز، سه ماه و هفت روز) رسیده بودند. کوگلر می‌پنداشت با محاسبه میانگین فاصله‌های میان رصدهای مندرج در A_1 و A_2 به‌آنها پی برده بودند. چنین راه‌حلی نه‌تنها نتیجه درست هفت روز را توجیه می‌کند بلکه برای رقم خارج از تناسب سه ماه هم دلیلی به‌دست می‌دهد. چه زیج زهره آمیزادوگا، حاوی پاره‌ای خطاهای فاحش درمورد مدت زمان ناپیدائی میان غش و طش می‌باشد.

نمی‌دانیم این محاسبات نظری از چه هنگام آغاز شده است. دو مرز ممکن زمانی ـ که بیش از لزوم پهنا دارد ـ از یکسو روزگار سلطنت آمیزادوگا، (۱۵۶۱ ق.م) و از سوی دیگر هنگام انهدام کتابخانه آشور بانیپال به‌دست مادها است (۶۱۱ ق.م). درزمان آشوریان با اسم بابلی زهره «نین ـ دار ـ آن ـ نا NIN - DAR - AN - NA برنخورده‌ایم. شاید این قرینه‌ایست براینکه زمان محاسبه نظری پیش از آشوریان بوده است.

هویت ستاره صبحگاهی و شامگاهی

از نحوه بیان متن، یعنی «اگر نین ـ دار ـ آن ـ نا درپانزدهم درمغرب ناپدید شود سه روز ناپدید می‌ماند و درهیجدهم دوباره پدیدار...» هویت زهره آشکار می‌شود.

همهٔ ملت‌های روزگار باستان از اینکه ستاره صبحگاهی و شامگاهی یکی است آگاه

نبودند. این مطلب از آنجا دریافت می‌شود که یونانیان آگاهی از این امر را به‌عنوان کشفی نوین تلقی کرده و آنرا به‌پارامندیس و یا فیثاغورس نسبت می‌دهند. این گونه نسبت دادن حکایت از این می‌کند که همه از این مطلب آگاه نبوده‌اند. اینکه بابلیان، حتی درزمان آمیزادوگا به‌این معنی پی برده و سیاره زهره را با نام واحد نین ـ دار ـ آن ـ نا، به‌معنی «شهبانوی درخشنده آسمان» می‌شناختند، حیرت‌انگیز است.

مذهب ستاره پرستی

انگیزه رصد دقیق و مشاهدهٔ مرتب ضبط و یادداشت و نقل رصدهای مربوط به‌پدیدار شدن و ناپدید شدن سیارهٔ زهره دردوره‌ای بیست و یکساله چه بوده است؟

رصدهای نجومی، گاهی برای تنظیم گاهشماری لازم می‌آید. نمونه این موارد، مانند طلوع شباهنگ درمصر و رابطه خوشه پروین با انقلاب تابستانی را پیش از این دیدیم. اما رصد زهره برای هموار کردن دشواری‌های گاهشماری ضرورتی ندارد. پس می‌بایستی انگیزه این رصدها را درجائی دیگر جستجو کنیم. سه امکان وجود دارد. دلچسبی دانش نجوم. دلبستگی به‌احکام نجوم و اعتقاد به‌مذهب ستاره پرستی.

۱ـ شاید انگیزه رصد تنها کنجکاوی محض علمی بوده است و سبب آن، روشن شدن آتش اشتیاق، ناشی از نظم و آهنگ پدیداری و ناپدیدی زهره بوده باشد. این امکان بعیدی نیست وجود بخش B از متن درمیان دو بخش مربوط به‌رصدها می‌تواند قرینه‌ای براین امر باشد. مراحل زهره را با قاعده سهل و ساده حسابی کشف و محاسبه کرده‌اند. برای کشف این قاعده می‌بایستی نخست زهره را رصد کنند و آنگاه با به‌دست آوردن میانگین دوره‌ها دررفع بی‌نظمی‌ها بکوشند. پس می‌توان فرض کرد که رصدها به‌این منظور صورت گرفته است.

اما بی‌درنگ این پرسش پیش می‌آید که چرا این رصدها را درطول قرنها و بگونهٔ مکرر انجام داده‌اند؟ آشکار است که تنها کنجکاوی علمی محض مطرح نیست بلکه منظور تعبیر و تفسیرهای اخترشناسی هم بوده است. نبایستی فراموش کرد که زیج زهره

آمیزادوگا بخشی از مجموعهٔ اخترشناسی آنوما، آنو، انلیل است که مجموعه و تذکره‌ای از پیش‌بینیهای اخترشناسی است.

۲ـ امکان دیگر این است که از همان آغاز رصدها با نیت فراهم آوردن مواد تجربی برای پیش‌بینیهای اخترشناسی انجام می‌گرفته است. پدیده‌های زهره را با اتفاقات مهم همزمان و یا اندکی بعد پیوند می‌داده‌اند. این توجیهی است که نویگه باوئر می‌کند و در تائید آن می‌توان یادآور شد که درمتن، پدیداری و ناپدیدی زهره همیشه همراه با پیش‌بینیهای اخترشناسی است. اما این توجیه نیز به‌نوبه خود پرسشی را پیش می‌آورد و آن اینکه چرا میان پدیده‌های زهره و رویدادهای زمین قائل به‌وجود ارتباط بودند و این پدیده‌ها را سبب و یا دست‌کم نشانهٔ از وقایع و حوادث روی زمین می‌پنداشتند؟

۳ـ گمان من براین است که انگیزه اصلی را بایستی درمذهب ستاره پرستی جست. اگر بابلیان برای پدیده‌های زهره قائل به‌اهمیت بودند، بدان سبب بود، که سیارهٔ زهره را نمایشگر شکوه و جلال ایزدبانوی بزرگ ایشتار می‌دانستند. همانگونه که ایزدان نیرومند سین (= ماه) و شمش (= خورشید) ربّ و مسئول جریان منظم روز و ماه و سال بودند و از این راه بر همهٔ زندگی تأثیر می‌گذاردند چنان می‌انگاشتند که ایزدبانوی ایشتار هم به‌وسیله پدیداری و ناپدیدی زهره آدمی را از مشیت و خواسته خویش آگاه می‌سازد. پس واجب می‌آمد مراحل زهره با دقت رصد و ضبط شده و با رویدادهای زندگی روزمره پیوند داده شود.

این سه امکان یکدیگر را نفی نمی‌کنند بلکه یکدیگر را یاری داده تائید می‌نمایند. نخستین امکان پرسشی را مطرح می‌سازد که دومین امکان پاسخ قانع کننده بدان است. این پاسخ به‌نوبه خویش پرسشی را پیش می‌آورد که پاسخ بدان توجه به‌مذهب ستاره پرستی را ناگزیر می‌سازد.

تنها ماه و خورشید و زهره به‌عنوان ایزد، رب، خدا، مورد احترام و پرستش نبودند. بلکه دیگر ستارگان هم مقدس شمرده می‌شدند. شاهد آشکار این مدعا دعای بسیار مشهوری است که دربابل کهن، به‌هنگام اجرای مراسم قدیمتر پیش‌بینی از روی مشاهده امعاء و احشاء حیوانات قربانی شده، خوانده می‌شد.

دعای شب غیبگویان

اربابان بزرگ آرمیده‌اند.
زنجیرها بسته، چفت‌های آهنین افتاده و قفل‌ها بسته‌اند.
جمعیت و مردم خاموشند
دروازه‌های گشوده بسته شده است.
ایزدان و ایزدبانوان سرزمین،
شمش و سین و عدد و ایشتار
به‌آسمان رفته‌اند تا بخوابند.
داوری نمی‌کنند،
حکم نمی‌دهند.
گیتی نقاب شب برروی دارد.
معبد و محراب خاموش و تاریک است.
هر نیازمندی صنم خویش را می‌خواند.
و متظلم درانتظار رویاست.
شمش، داور داوران،
و پدر بی‌پدران،
به‌حرم خویش رفته است.
ای بزرگان. ای ایزدان شب
ای جیبیل (Gibil) رخشنده
ای ایرای (Ira) رزمنده
ای (ستاره) کمان
ای (ستاره) یوغ
ای پروین، ای جبار، ای اژدها
ای خرس بزرگ، ای بزیسر، ای گاو

حاضر و ناظر باشید
تا دراین تفؤلی که میّزنم
و دراین بره که هدیه می‌کنم
حقیقت را به‌من بگوئید.

دراینجا به‌گونهٔ روشن آشکار است که گوینده شعر یا سراینده دعا اختیار هنر بسیار کهن غیبگوئی را به‌دست خدایان آسمانی می‌سپارد. نه‌تنها علم به‌آینده و غیب دیگر از بره‌ای که قربانی شده است نمی‌باشد بلکه حتی از ایزدی هم که قربانی به‌او هدیده شده نیست. بلکه از ستارگان و اجرام سماوی است که به‌شهادت و راست‌گوئی خوانده می‌شوند. تمامی دعا و تضرع سرشار و آکنده است از رعب و وحشت سراینده درمقابل هیبت و عظمت آسمان پر ستاره شب.

مذهب ستاره پرستی و اخترشناسی

تا آنجائی که از تاریخ می‌دانیم بابلیان ایزدان خود را با سیارات یکی می‌شمردند. یا دست‌کم هریک از سیارات را به‌ایزدی منسوب می‌دانستند. مشتری یازاوش، مردوک بود. یعنی «ایزد ستاره مردوک بود» زهره یا ناهید با ایشتار ایزد عشق هویت واحد داشت. مریخ یا بهرام همان نرگال ایزد جنگ بود. از این رو تعبیر اخترشناسی پدیده‌های مریخ بیشتر از جنگ و خرابی حکایت می‌کرد. تفؤل به‌زهره اکثر مربوط به‌عشق و بارداری و گاهی رزم و پیکار بود. زیرا ایشتار ایزد پیکار هم بود. به‌عنوان مثال سه نمونه از تذکره انوما ـ آنو ـ انلیل می‌آوریم.

ـ «هرگاه، مریخ به‌ستاره شو. گی SHU. GI نزدیک شود درآمورو عصیان و درگیری پیدا خواهد شد و کشت و کشتار.
ـ هنگام ارتفاع زهره، لذت همخوابگی.
ـ «چون زهره توقف کند مخالفان سرکشی خواهند کرد و زنان باردار می‌شوند.»

از این مثالها آشکار است که اخترشناسی بابلی در پایه و اساس متکی برستاره پرستی بوده است. مریخ به‌عنوان سیاره نرگال منادی جنگ و خرابی بود و احوال پدیده‌های زهره، ستاره ایشتار، از عشق و زناشوئی و باروری خبر می‌آورد. انگیزه اصلی اخترشناسی، اینکه ایزدان آسمانی برزندگی آدمیان مسلط می‌باشند انگیزه‌ای مذهبی بود. اگر کلیسیا اخترشناسی را مردود می‌شناخت و تکفیر می‌کرد بی‌سبب و علت نبود.

فصل سوم

دورهٔ آشوریان

جدول زمانی (سالها همه ق. م است)

۱ـ *سلطنت بابل کهن*

سلسله آمورو، سلسله حمورابی	۱۸۳۰-۱۵۳۰
حمورابی	۱۷۲۸-۱۶۸۶
آمیزادوگا	۱۵۲۸-۱۵۶۱
(رصد زهره)	
هجوم حیتیان و انقراض بابل	۱۵۳۰

۲ـ *سلطنت کاسی‌ها*

دوران تقریبی حکومت کاسی‌ها	۱۱۶۰-۱۵۳۰
تذکره اخترشناسی آنوما ـ آنو ـ انلیل	تاریخ نامعلوم.
فاصله‌های ستارگاه ثابت (متن هیلپیریخت)	میان ۱۱۰۰ الی ۱۳۰۰

۳ـ پاره‌ای از شاهان آشوری

آشور ـ اوبالیت اول	۱۳۵۶ـ۱۳۲۰
توکولتی ـ نینورتا اول	۱۲۳۵ـ۱۱۹۸
(نسخه آشوری لوحه اسطرلاب حدود ۱۱۰۰)	
آشورنا سرپال دوم	۸۸۴ـ۸۵۹
تیکلات پیلسار سوم	۷۴۶ـ۷۲۷
(معاصر او دربابل نبوناسر ۷۴۸ـ۷۳۴)	
پادشاهان سارگنی:	
سارگن دوم	۷۲۲ـ۷۰۵
سانخریب	۷۰۵ـ۶۸۱
آسارهادون	۶۸۱ـ۶۶۹
آشور بانیپال	۶۶۹ـ۶۳۰
انهدام نینوا و کتابخانه آن.	۶۱۲

۴ـ پادشاهان کلدان

برای پادشاهان کلده نگاه کنید به فصل چهارم.

بررسی کلی

دردوره پادشاهی سامسو ـ ایلونا Samso - Iluna، فرزند و جانشین حمورابی انحطاط قدرت سیاسی بابل کهن آغاز شد. پایان کار درسال ۱۵۳۰ ق. م بود که پادشاه

حیتی، مورسیلی اول درطی یورشی بابل راگشود و غارت کرد. هرچند تسلط مورسیلی اول بربابل دیری نپائید اما بابل هرگز شأن سیاسی گذشته را بازنیافت. کاسی‌ها مردمی که درشرق، یعنی، سرزمین کوهستانی فلات ایران می‌زیستند، از فرصت سود جستند و بابل را ضمیمه پادشاهی خویش کردند.

تسلط کاسی‌ها درحوالی ۱۱۶۰ ق. م خاتمه یافت. دراین میان آشوریان که به‌هنگام پادشاهی آشور ـ اوبالیت اول (۱۳۲۰ـ۱۳۵۶) پایه‌های قدرت خویش را استوار کرده بودند در روزگار پادشاهی توکولتی ـ نینورتای اوّل (۱۱۹۸ـ۱۲۳۵) ـ که درمیان یونانیان به‌نام نینوس مشهور است ـ به‌نخستین اوج قدرت خود رسیدند. از این تاریخ به‌بعد، مگر درمواردی معدود، تا سال ۶۲۵ ق. م آشور ابرقدرت بین‌النهرین بود.

هرچند درنیمه دوم هزاره دوم قبل از مسیح بابل از نظر سیاسی نقش مهمی نداشت اما درخشندگی فرهنگ و تمدن آن از همیشه چشمگیرتر بود. الواح گلی بایگانی‌های العمارِنَه درمصر و بغازکوی واقع درقلب آسیای صغیر گواه این است که گویش بابلی زبان اکدی درهمه جای خاورمیانه رواج داشت. بسیار جالب است که از زمان آشور ـ اوبالیت اول به‌بعد شاهان آشوری کتیبه‌های خود را به‌زبان بابلی تدوین می‌کردند و نه با گویش آشوری خودشان.

از سال ۱۳۵۰ ق. م تا سال ۱۱۰۰ ق. م جَو و محیط روشنفکری بابل و آشور بایستی بسیار پرتحرک و زنده بوده باشد. سنت‌ها و میراث فرهنگی از هر گوشه جمع‌آوری شد و نظم یافت و ضبط گردید. به‌عنوان مثال جمع‌آوری مجموعهٔ عظیم اخترشناسی آنوما ـ آنو ـ انلیل دراین عصر انجام یافت. حماسه‌های فراوان، ادعیه بیشمار و دیگر انواع ادبیات مذهبی تالیف و تصنیف شد. چه بساکه درهمین قرن دوازدهم پیش از مسیح بود که شاعری با قریحه و بسیار با استعداد، حماسه‌ای پرشکوه گیل گامش را به‌صورت نهائی آن درآورد. خواهیم دید که محاسبات نجومی هم از ثمرات همین عصر پربرکت بوده است.

در هزارهٔ اول پیش از میلاد تمدن آشوری به‌شدت متکی به‌تمدن بابلی بود. هرچند از یک کامیابی هنری ـ که منحصراً به‌تمدن آشوری تعلّق دارد ـ بایستی یاد کرد، و آن حجاری نقش‌های برجسته یکتای زمان آشور بانیپال دوم (۸۵۹ـ۸۸۴) است. آخرین

شکوفائی فرهنگ آشوری درزمان سلطنت سلسلهٔ آشوری سارگنی رویداد. به‌روزگار سارگن دوم (۷۰۵-۷۲۲) و سانخریب (۶۸۱-۷۰۵) و سارهادون (۶۶۹-۶۸۱). و آشور بانیپال (۶۳۰-۶۶۹). اهمیت آشور بانیپال برای ما از آنجاست که درکاخ خویش کتابخانه عظیمی را بنا نهاد که همهٔ ادبیات زبانهای اکدی و سومری به‌خط میخی را دربر می‌گرفت.

چند سال بعد امپراطوری آشور سقوط کرد. نخست درسال ۶۱۴ آشور را و سپس درسال ۶۱۲ نینوا را، مادهای ایرانی به‌کمک بابلی‌ها تصرف کردند و نابود ساختند.

متن‌های بسیار کهن

منابع آگاهی ما از آغاز عصر آشوری ناچیز است. تنها سه متن نجومی باقی مانده است که با اطمینان نسبی می‌توان آنها را متعلق به‌نیمهٔ دوم هزارهٔ پیش از میلاد دانست. این سه متن عبارتند از:

۱ـ متن هیلپریخت به‌شماره HS ۲۲۹ از نیپور

۲ـ فهرست سی و شش ستاره مربوط به‌دوازده ماه سال که به‌نام «اسطرلابها» مشهورند.

۳ـ فهرست ستارگان عیلام و آکد و آمورو که به«متن اسطرلابها» مربوط می‌شوند ولی احتمال می‌رود از آن کهن‌ترند.

پاره‌ای‌ازمحققین برآنند که وجود متن هیلپریخت دلیل و قرینه‌ایست برپیشرفت دانش نجوم دربابل کهن. نخست نادرستی این افسانه را فاش می‌کنیم. سپس دربارهٔ متن مهمتر «اسطرلاب» گفتگو خواهیم کرد. خواهیم دید متن هیلپریخت تمرین ریاضی پیش‌پا افتاده‌ای‌بیش‌نیست‌که‌متعلق به‌زمان پیش از علمی شدن نجوم دربابل می‌باشد. حال آنکه متن اسطرلاب به‌روزگاری تعلق دارد که نجوم بابل جنبه علمی گرفته، به‌صورت نخستین کوشش منظم برای تدوین دانش موجود درباره ستارگانی که درطول فصل‌های سال دیده می‌شدند، درآمده بود. درست است که این نظام علمی هنوز آکنده از عیب و نقص

بود اما سرآغاز مطلوبی به‌شمار می‌آید.

بعدها، به‌ویژه دولوحه از مجموعه مل ـ آپین MUL - APIN نظام علمی اسطرلاب‌ها را اصلاح و تکمیل کرد. با مطالعه و مقایسه این متن‌ها با چگونگی پیشرفت و گسترش دانش نجوم دربین‌النهرین آشنا خواهیم شد.

۱ـ متن هیلپریخت

همل Hommel در سال ۱۹۰۸ چند سطر از این متن را ترجمه و به‌چاپ رساند آن سطرها چنین‌اند:

«۴۰، ۲۶، ۴۴ ضرب در ۹ حاصلضرب می‌شود ۴۰، ۶ (بنابراین): ۱۳ بیرو و ۱۰ اوش فاصلهٔ ستاره شو ـ پا SHU. PA درآن سوی ستارهٔ بان BAN.

۴۰، ۲۶، ۴۲ ضرب در ۷: حاصلضرب می‌شود ۴۰، ۶، ۱۱، ۵ (بنابراین): ۱۳ بیرو و ۱۱ اوش $\frac{1}{2}$ ۶ گر GAR ۲ آماتو Ammatu فاصلهٔ ستاره‌گیر ـ تاب GiR - TAB درآن سوی ستارهٔ شو ـ پا.»

توضیح: عدد شصتگانی ۴۰، ۲۶، ۴۴ را می‌توان ۴۰ ۲۶۰ ۴۴ خواند. یعنی:

$$\frac{۴۰}{۶۰} + ۲۶ + (۴۴ \times ۶۰)$$

حاصلضرب این عدد در ۷ می‌شود ۴۰؛ ۶، ۱۱، ۵

دربیشتر متن‌های ریاضی «گر» GAR مقیاس واحد طول است که معادل دوازده آماتو (ذراع) می‌باشد. شصت‌گر می‌شود یک اوش و سی اوش معادل است با یک بیرو (ساعت ۱۲۰ دقیقه) که از لحاظ مسافت برابر ۱۱ کیلومتر می‌شود. بنابراین همان‌گونه که متن می‌گوید ۴۰؛ ۶، ۱۱، ۵ گر دقیقاً معادل ۱۰ بیرو و یازده اوش و شش و نیم‌گر و دو آماتو می‌باشد.

مقاله همل سبب ایجاد مناقشه شدید میان کوگلر و ویدنیر درباره درستی اندازه‌گیریهای فاصله‌های ستارگان ثابت و اختلاف بُعد آنها دردوره بابل کهن شد. امروز

که آگاهی ما درباره متن مورد بحث فزونی یافته است بیهودگی آن مناقشه آشکار شده است.

تورو دانژان Thureau Dangin نخستین کسی بود که دریافت اگر معنای تحت‌اللفظی متن ملاک قرار داده شود به آسانی می‌توان چنان انگاشت که مراد از فاصله، فاصله شعاعی بوده است. اگر این تفسیر درست باشد آن‌گاه اعدادی که درمتن آمده نتیجه اندازه‌گیری نبوده بلکه قیاس محض است. نظریه «هم‌آهنگی افلاک» فیثاغورس نیز مبتنی براین فرض بود که فاصله هریک از افلاک سیارات از یکدیگر متناسب با اعداد صحیح ساده است. بعید نیست که این گونه حدس و گمان متاثر از کیهانشناسی بابل کهن بوده باشد.

همل تنها بخشی از این متن را ویراستاری کرد و انتشار داد. آنگاه متن ناپدید و مفقود شد. تا آنکه درسال ۱۹۳۱ نویگه باوئر آن را برحسب تصادف درمجموعهٔ هیلپریخت واقع درشهر ینا بازیافت و بقیه آنرا منتشر ساخت. پس از انتشار بقیه متن آشکار شد که اعداد مورد بحث، خواه نمایانگر فاصله‌های عرضی باشند یا فاصله‌های شعاعی برخلاف تصور ویدنیر حاصل اندازه‌گیری دقیق نیست بلکه چنان فرض شده بود که فاصله‌ها متناسب با اعداد صحیح ساده ۱۹: ۱۷: ۱۴: ۱۱: ۹: ۴ است. کسرهای شصتگانی که باعث تصور کاذب دقت دراندازه‌گیری شده نتیجه ساده عمل تقسیم بوده است.

متن HS ۲۲۹ اصولاً از نوع مسئله‌های ریاضی است که نمونه‌های آن فراوان است و مراد از آن تمرین دانش‌آموز است. تفاوت آن با تمرین‌های مشابه دراین است که به‌جای مثلاً میراثی که بایستی میان هفت برادر تقسیم شود فاصله‌های ستارگان را بایستی با عمل تقسیم پیدا کرد. صورت مسئله اینست.

برفرض که:

۱۹ فاصلهٔ از ماه الی مول مول (پروین) باشد

۱۷ فاصله از مول مول الی سیبا ـ آن ـ نا SIBA - AN - NA (جبّار)

۱۴ فاصله از سیبا ـ آن ـ نا الی کاک ـ تا ـ گا KAK - TA - GA (شباهنگ؟)

۱۱ فاصله از کاک ـ تا ـ گا، الی بان BAN (کمان حاصل از Δ کلب اکبر و چند

ستاره مجاور)

۹ فاصله از بان الی شو ـ پا (سماک رامح)

۷ فاصله از شو ـ پا الی گیر ـ تاب GIR - TAB (عقرب)

۴ فاصله از گیرتاب الی آن ـ تا ـ گوب (دورترین).

و جمع همهٔ فاصله‌ها (۱۲۰) = ۲،۰ بیرو باشد فاصله هریک از ستارگان از یکدیگر چقدر است؟ راه حل مسئله طبیعتاً چنین است که جمع ۲،۰ بیرو مساوی است با ۱،۰،۰،۰ گر که بایستی آنرا بر ۱ = ۷ + ۹ + ۱۴ + ۱۷ + ۱۹ تقسیم کرد. نتیجه ۴۴;۲۶،۴۴ است. این نتیجه را درهر یک از اعداد ۱۹ و ۱۷ و غیره ضرب می‌کنیم و به‌این ترتیب فاصلهٔ از ماه تا پروین و از پروین تا جبار و غیره را به‌دست می‌آوریم.

پژوهشگران با دقت درسبک نوشتن علائم میخی به‌این نتیجه رسیده‌اند که متن محتملاً درقرن دوازدهم یا یازدهم پیش از میلاد نوشته شده است. خطاط متن، اریبا مردوک (Eriba Marduk) آشکارا نوشته است که متن را از روی نسخهٔ کهن‌تر استنساخ کرده است. بنابراین نسخه اصلی بایستی قدیمتر باشد.

بهرحال همان‌گونه که تورو ـ دانژان یادآور شده است متن نمایشگر و نماینده مرحلهٔ بدوّی و غیرعلمی نجوم بابلی است و نه سرآغاز و ابتدای نجوم علمی بابلی.

۲ـ متن «به‌هریک سه ستاره»

درفصل اول با قواعده ساده و همه‌کس آشنای هسیودوس برای تعیین هنگام بذرپاشی و غیره آشنا شدیم. دربابل هم، مانند دیگر جاها، نیاز شدید به‌چنین قواعدی وجود داشته است. درزمان سلطنت سلسله حمورابی، به‌سبب بی‌نظمی دراضافه کردن ماه کبیسه، روز رسمی آغاز سال نو دستخوش آشفتگی و تغییرات بود. بنابراین کشاورزان و روستائیان برای آگاهی برزمان مناسب کارهای گوناگون کشاورزی، از وضع ستارگان و تغییرات اقلیمی ناشی از گردش فصل‌ها سود می‌جستند.

به‌همین سبب بود که درگاهشماری رسمی بابل، پس از آوردن نام ماه‌ها، کاتبان به‌خود زحمت می‌دادند تا نام ماهها را با طلوع ثوابت مربوط سازند. درلوحه پنجم از «حماسه آفرینش» (سطر سوم) بیان شاعرانه این ارتباط چنین است:

«او (مردوک) سال را آفرید. مرزبخش‌های آن (سال) را جدا کرد. برای هریک از دوازده ماه سه ستاره را علامت گذارد.»

چندین فهرست از این دوازده بار سه ستاره به‌جای مانده است که با هم اختلافات جزئی دارند. امروز رسم براین است که این متن‌ها را «اسطرلاب» می‌خوانند، کاتبان آشوری آنهارا با نام مناسبتر «به‌هر یک سه ستاره» می‌شناختند.

جدول ۱. اسطرلاب B.

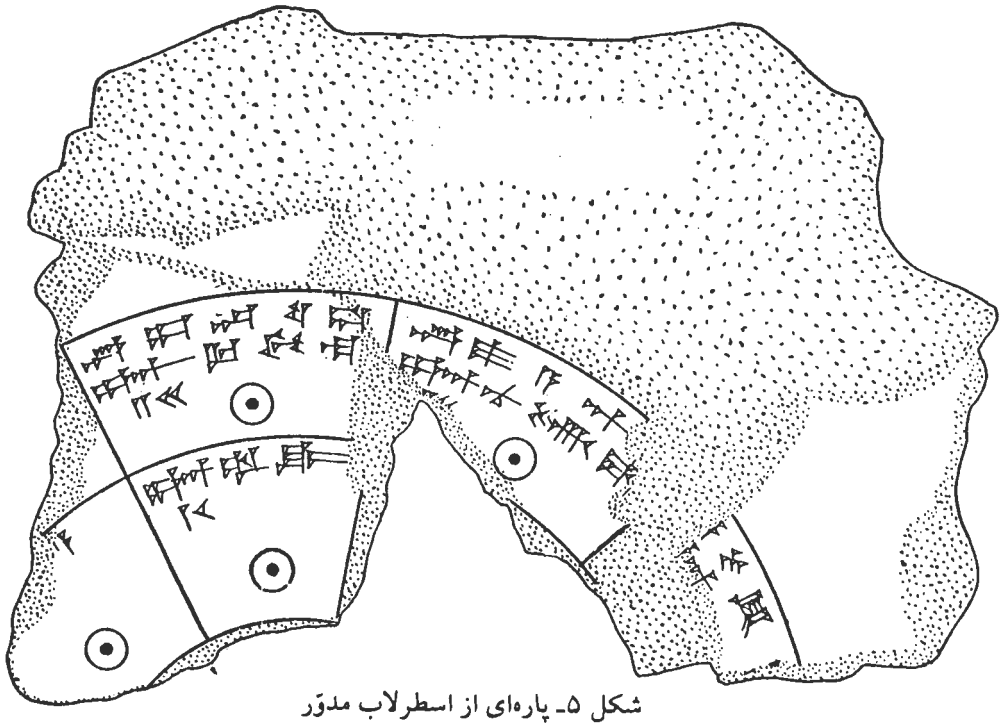
ماه	ستارگان ایا	ستارگان آنو	ستارگان انلیل
I. Nisannu	IKU	DIL.BAT	APIN
II. Aiaru	MUL.MUL	SHU.GI	*A-nu-ni-tum*
III. Simānu	SIBA.ZI.AN.NA	UR.GU.LA	MUSH
IV. Dūzu	KAK.SI.DI	MASH.TAB.BA	SHUL. PA.E
V. Abu	BAN	MASH.TAB.BA.GAL.GAL	MAR.GID.DA
VI. Ulūlu	*ka-li-tum*	UGA	SHU.PA
VII. Tashrītu	NIN.MAḪ	*zi-ba-ni-tum*	EN.TE.NA.MASH. .LUM
VIII. Araḫsamna	UR.IDIM	GIR.TAB	LUGAL
IX. Kislīmu	*sal-bat-a-nu*	UD.KA.DUḪ.A	UZA
X. Tebētu	GU.LA	*al-lu-ut-tum*	A$^{mushen\ 2)}$
XI. Shabatu	NU.MUSH.DA	SHIM.MAḪ	DA.MU
XII. Addāru	KUA	^{d}*Marduk*	KA.A

کهن‌ترین متن بازمانده، متن مشهور به‌اسطرلاب برلین یا اسطرلاب B از آشور است و درحوالی قرن دوازدهم ق. م نوشته شده است. درمتن نام ستارگان درسه ستون موازی عمودی، هرستون شامل دوازده نام ستاره تنظیم گردیده است. (نگاه کنید به‌جدول ۱). گذشته از نام ستارگان، متن حاوی یادآوریهائی درباره وضع نسبی ستارگان، طلوع و غروب آنها و اهمیت و رابطه هریک از آنها با امور کشاورزی و اسطوره‌های رایج آن عصر است. واژه «مول»* = ستاره از برابر نام ستارگان، درمتن اصلی، به‌قصد اختصار،

حذف شده است. (جز درنام مول مول که بخشی از نام است). ترکیبات از «ایا» و از «آنو» و از «انلیل» که درمتن اصلی دربرابر هریک از نام‌ها بود دراین جدول دربالای ستون قرار داده شده‌اند.

برای املاء نام ستارگان از روش لغتنامه سومری گوسمن Gossman با اندکی ساده‌گرائی استفاده کردیم. کلمات هجائی اکدی معمولاً با حروف ایتالیک و کلمات سومری و تصویر نگاریها با حروف درشت نوشته می‌شود. درمورد تصویر نگاریها تنها درموارد نادر ازگویش سومری آن‌ها آگاه هستیم.

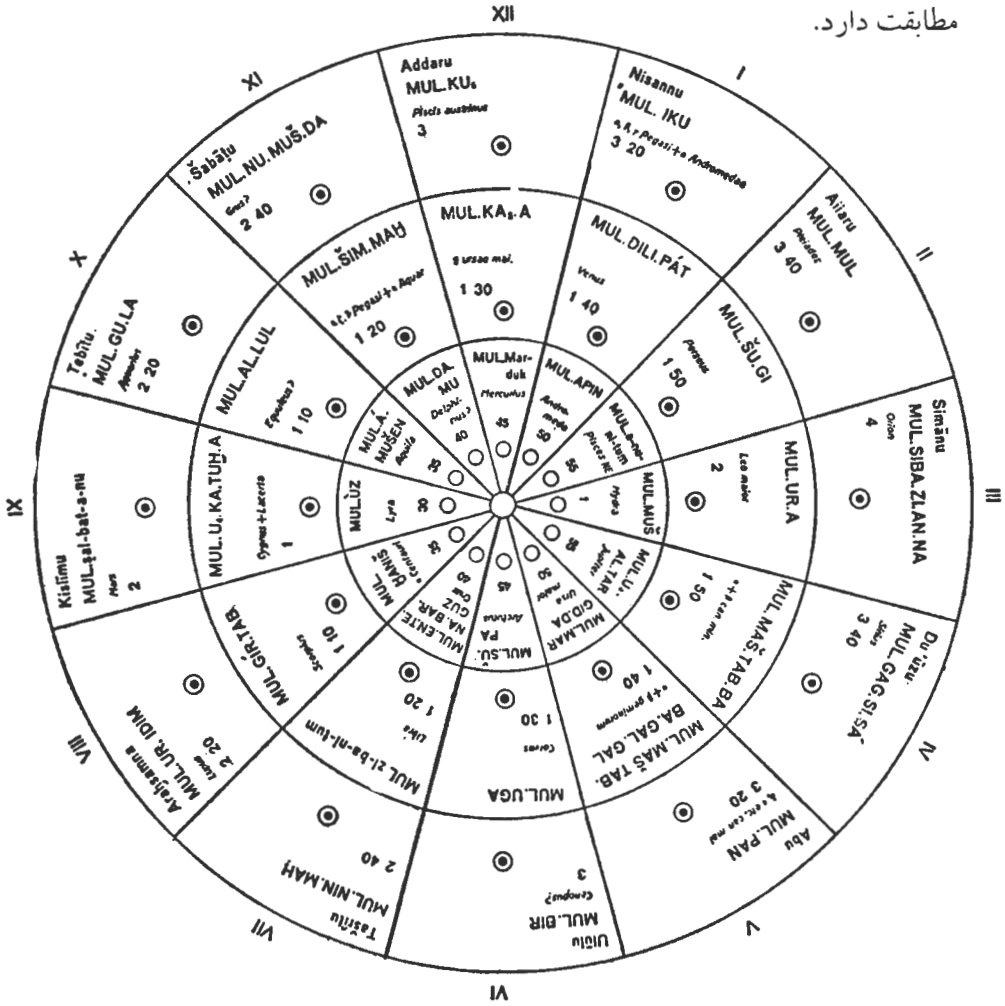
شکل مستطیل فهرست ستارگان دراسطرلاب B شاید اصیل نیست. از کتابخانه آشور بانیپال (۶۶۹-۶۳۰) بخشی از جدولی مدوّر (شکل ۵) دردست داریم. قرائن محکمی که آنها را بررسی خواهیم کرد حکایت می‌کند که فهرست مدوّر کهن‌تر و اصیل‌تر است.



شکل ۵- پاره‌ای از اسطرلاب مدوّر

همان‌گونه که درقطعه شکل ۵ دیده می‌شود این جدول مدوّر به‌بخشهائی دوازده

گانه تقسیم شده که هربخشی نام یکی از ماهها را برخود دارد. دو دائره متحدالمرکز دیگربه‌گونه‌ای‌رسم‌شده‌اند که جدول مدّور را به‌سه حلقه و هریک از بخش‌های دوازدگانه را به‌سه پاره تقسیم می‌کنند. هریک از ۳۶ پاره به‌دست آمده شامل نام یک ستاره و یک عدد است. ستارگان «ایا» درحلقهٔ بیرونی و ستارگان «آنو» درحلقهٔ میانی و ستارگان «انلیل» درحلقه درونی قرار دارند. تا آنجائی که از این قطعه به‌دست آمده می‌توان استنباط کرد، توزیع ستارگان برماهها، با آنچه که دراسطرلاب B آمده است مطابقت دارد.



شکل ۶ـ بازسازی اسطرلاب مدوّر

متن مستطیل شکل دیگری، که آن را اسطرلاب P خواهیم نامید، به‌توسط تی. جی. پینچز T. G. Pinches بازنویسی شد و آ. ساخز A. Sachs آنرا منتشر ساخت. متن مستطیل شکل دیگری را هم ا. تزیمرن، A. Zimmern منتشر کرد.

مقایسه متنها نشان می‌دهد که درمتن P ستارگان آنو و انلیل و اعداد مربوط به‌آنها یک ماه، به‌خطا، جا به‌جا شده‌اند. چنین خطائی تنها آن‌گاه زوی می‌دهد که آن را از روی جدول مدوّر شکل بازنویسی کرده باشند. اگر نسخه‌بردار، از روی فهرستی ستون‌دار، بازنویسی کند نسخه را، اشتباهاً با ستون دوازدهم آغاز نخواهد کرد، تا بعد به‌ستون اول برسد. این مطلب نظر. ا. شات A. Schott راکه پیش از این بیان شد تائید می‌کند. وی می‌گفت اسطرلابها بایستی نخست برلوحه‌های مدور نوشته شده باشد و بعدها برای آسان‌کردن نوشتن به‌جدول‌های مستطیل شکل تبدیل شده باشند.

دراسطرلاب برلن، بلافاصله پس از فهرست‌های «به‌هرکدام سه ستاره» آشکار آمده است که طلوع صبحگاهی آنها درماههای مربوط روی می‌دهد. اما، بعد، وقتی که متن اصرار دارد که غروب صبحگاهی آنها هم دقیقاً شش ماه بعد رخ می‌دهد آشکار است که درتشریح وضع بیش از اندازه ساده‌گرائی می‌کند. به‌تحقیق این حکم، حتی به‌گونه‌ای تقریبی، درمورد بیشتر ستارگان مورد گفتگو صادق نیست.

همان‌گونه که خواهیم دید چنان فرض کرده بودند که ستارگان «آنو» درهمسایگی استوای سماوی و ستارگان «ایا» و «انلیل» به‌ترتیب درشمال و جنوب آن واقع شده‌اند.

کاربرد اسطرلابهای مدوّر و مستطیل شکل به‌مقیاس گسترده رواج یافت. متن‌های نمونه این‌گونه اسطرلاب که از آشور و نینوا و اوروک و بابل باز مانده و به‌دست آمده است دوره‌ای نزدیک به هزارسال را شامل می‌شود.

۳ـ ستارگان عیلام و آکد و آمورو

دو متن دربردارنده فهرست نام دوازده ستاره عیلام و دوازده ستاره اکد و دوازده ستاره امورو دردست است. ستارگان این فهرست‌ها درجدول ۲ آورده شده‌اند.

تنها نام ستاره جدید دراین فهرستها ستاره نی بریوم Mul Nibrium است که همان سیاره مردوک یا سیارهٔ مشتری است. این موضوع آشکارا درلوحهٔ اول مجموعهٔ مل آپین گفته شده است.

«هنگامیکه ستارگان انلیل ناپدید شوند ستارهٔ بزرگ و کم رنگ که آسمان‌ها را به‌دو نیم می‌کند و برجای می‌ماند، ستاره مردوک، ساگ ـ مه ـ گار - SAG ME - GAR است. آن (ایزد) تغییر وضع داده آسمان را سیر می‌کند.»

ظاهراً صفت کم رنگ با اسم بزرگ مغایرت دارد. اما شاومبرگر Schaumberger تمامی جمله را این گونه تفسیر و معنی می‌کند:

سحرگاهان که ستارگان آسمان شمالی ناپدید می‌شوند ستاره بزرگ مشتری که درمیانه آسمان (یعنی در نصف‌النهار) درنگ کرده است. با آنکه ضعیف و کمرنگ است هنوز قابل رویت می‌باشد.

جدول ۲. ستارگان عیلام، اکد و آمورو

شماره	ستارگان عیلام	ستارگان آکد ؛	ستارگان آمورو ؛
1	. . .	APIN	IKU
2	. . .	*A-nu-ni-tum*	SHU.GI
3	. . .	SIBA.ZI.AN.NA	MUSH
4	. . .	UD.AL.TAR	KAK.SI.DI
5	. . .	MAR.GID.DA	MASH.TAB.BA.GAL.G
6	. . .	SHU.PA	BIR
7	. . .	*zi-ba-ni-tum*	NIN.MAḪ
8	GIR.TAB	UR.IDIM	LUGAL
9	. . .	UZA	*sal-bat-a-nu*
10	GU.LA	A ^{mushen}	AL.LUL
11	N[U.MUSH.DA]	DA.MU	SHIM.MAH
12	. . .	*ni-bi-rum*	KA.A

همین جمله، کم و بیش، در اسطرلاب برلن نیز آمده است.

«ستاره سرخ رنگ که درهنگام پایان گرفتن گذر ستارگان شب، آسمان را به‌دو نیم کرده و در آن جائیکه بادهای جنوب از آن وزیدن می‌گیرند درنگ کرده است ستاره نی بیری ـ مردوک است.»

بنابراین می‌توانم نتیجه‌گیری کنیم یکی دانستن هویت ستاره مردوک = ستاره نی بیری باسیاره مشتری، درمتن‌ها، درست است.

اکنون می‌بینیم که ستارگان عیلام و آکد و آمورو با ستارگان اسطرلاب یکی بوده و سلسله مراتب آنها دقیقاً با سلسله مراتب ماهها دراسطرلاب مطابقت دارد. پس ستارگان عیلام و آکد و آمورو ستارگان نشانه تقسیمات هریک از ماههای دوازده‌گانه سال بوده‌اند و چنان فرض می‌شده است که طلوع صبحگاهی هریک از آنها درماه مربوط و وابسته به‌آنها رخ می‌داده است.

نام‌های «عیلام» و «اکد» و «آمورو» بازتاب وضع و تقسیمات سیاسی درعصر بابل کهن است. پس فرض کهن بودن این فهرست‌ها پذیرفتنی است.

فرض این گونه توزیع ستارگان درآسمان این سرزمینها بنیاد علمی و نجومی ندارد. از سوی دیگر تقسیم آنها به‌ستارگان «ایا» و «آنو» و «انلیل» یعنی منطقه‌هائی موازی استوای سماوی محققاً اساس علمی دارد.

پس می‌توان پنداشت اسطرلابها ـ از این رو که فهرست‌های کهن را که براساس سرزمینها دسته‌بندی شده بود دوباره و از نو طبقه‌بندی کرده است ـ نمایشگرمرحله‌ای‌از علم نجوم است که نسبت به‌مرحلهٔ پیشین، پیشرفته‌تر بوده است.

اعداد اسطرلاب پینچز

در اسطرلاب مدوّر K (شکل ۵) و اسطرلاب مستطیل شکل P اعدادی دیده می‌شود. درحلقه بیرونی اسطرلاب مدوّر (شکل ٦) و ستون اول اسطرلاب مستطیلی، اعداد با افزایشهای برابر ۲;۰ از ۲ تا ۴ بالا می‌روند و بعد هم تدریجاً با همین مقادیر برابر کاهش می‌یابند. اعداد واقع درحلقه میانی یک دوم و اعداد واقع درحلقهٔ درونی یک چهارم

اعداد حلقهٔ بیرونی هستند. از این واقعیت که عدد بیشینه ۴ درماه سوم یعنی آغاز تابستان واقع شده است می‌توان چنین نتیجه گرفت که عددها مربوط به‌طول روز است.

مجموعهٔ مل ـ آپین، متنی که با تفصیل راجع به‌آن گفتگو خواهیم کرد این حدس را تائید می‌کند. درآن متن هم همین اعداد درجوار ستون فهرست طلوع صبحگاهی ستارگان دیده می‌شود. متن می‌گوید:

«هرپاس روز چهار منا و هر پاس شب دو منا می‌شود». می‌دانیم که روز و شب هریک به‌سه پاس تقسیم می‌شوند هر «منا» وزنی برابر یک پوند (واحد وزن انگلیسی) بوده است. نویگه باوئر نخستین کسی بود که دریافت معنای جمله اینست که:

«برای تعیین طول روز یا شب، به‌هنگام انقلاب تابستانی چهار یا دو منا آب در پنگان بریزید. چون تمامی آب خالی شود پاس به‌پایان می‌رسد.»

اگر اعداد اسطرلاب را به‌همین شیوه تفسیر کنیم اعداد واقع درحلقه بیرونی بایستی نشانه پاسها و اعداد حلقهٔ میانی نشانه نیم پاسها و اعداد حلقهٔ درونی نشانه یک چهارم پاسها باشد. بنابراین بابلی‌ها هر پاس را به‌چهار بخش مساوی تقسیم می‌کردند و هنگامی‌که هرُدوت می‌گوید (تواریخ کتاب ۲ فقره ۱۰۹) مردم یونان تقسیم روز را به‌دوازده بخش از بابلی‌ها فراگرفته‌اند، خطا نمی‌کند.

منظور کدام ستاره‌ها است؟

برخی از ستارگانی که دراسطرلابها ذکر شده‌اند ستاره نیستند، بلکه سیاره‌اند.

DIL. BAT	= دیل .بات	= زهره
SAL—BAT—a — NU	= سال ـ بات ـ آ ـ نو	= مریخ
UD. AL — TAR	= اود ـ آل ـ تار	= مردوک =مشتری

این مطلب باعث شگفتی زیاد است زیرا سیارگان درماههای ثابتی از سال پدیدار نمی‌شوند.

پاره‌ای از ستارگان را، که نام آنها آمده است، به‌آسانی می‌توان شناخت زیرا جزو

ستارگان منطقةالبروج و یا آن صورتهای فلکی می‌باشند که بعدها درمتن‌های مربوط به‌رصد سیارگان کراراً نام آنها آمده است.

HUN. GA	هون گا	حمل(دراسطرلاب نیامده)
MUL MUL	مُل. مُل	پروین
MASH—TAB.B. GAL.GAL	ماش.تاب‌به گَل‌گَل	جوزا
NANGAR	نان گر	سرطان
UR. GU. LA	اور. گو. لا	اسد
LUGAL	لوگال	قلب الاسد
ZIBANITU	زیبانیتو	میزان
GU.LA	گولا	دلو
GIR. TAB	گیر ـ تاب	عقرب

وسیلهٔ دیگر برای تشخیص صورتهای فلکی فهرست ستارگانی است که مجموعهٔ مل آپین با آن آغاز می‌شود. هنگام آن رسیده است که با دقت به‌مطالعه این متن بسیار مهم بپردازیم.

مجموعهٔ مُل =(ستاره‌ای) آپین

به گفته‌ای ـ اف. ویدنر E. F. Weidner مجموعهٔ مل آپین که وجه تسمیه آن از مطلع آن گرفته شده است از سه سرلوحه تشکیل می‌شود.

نسخه اصلی اولین لوح را ل. و. کینگ منتشر کرد. به‌قرن سوم ق. م تعلق دارد. با کمک پنج نسخه‌ای که از آن دردست است می‌توان تمام متن را بازسازی کرد. پنج نسخه موجود عبارتند از یک نسخه بابلی جدید و دو نسخه از کتابخانه آشور بانیپال (بنابراین نوشته شده پیش از ۶۱۲ ق. م) و دو نسخه از آشور.

نسخه اصلی دومین لوحه به‌شماره VAT ۹۴۱۲ از آشور است و بتاریخ ۶۸۷

ق. م. مجموعاً هفت نسخه از آن دردست است. سه نسخه از آشور. سه نسخه از کتابخانه آشور بانیپال و یک نسخه از بابل جدید. به‌علاوه متن‌هائی دردست است که به‌صورت یک لوح بزرگ از ترکیب دو لوح بالا تشکیل شده است. از لوح سوم تاکنون تنها بخش کوچکی انتشار یافته است.

کهن‌ترین این نسخه‌ها، آنکه تاریخ ۶۸۷ ق. م را دارد، از آشور است. اما قرائن فراوانی بابلی بودن مجموعه را ممکن می‌سازد. درپشت یکی از متن‌ها جمله (استنساخ شده از بابلی) خوانده می‌شود.

لوح اول شامل بخشهای زیرین است:

۱ـ فهرست سی و سه ستاره از «انلیل» بیست و سه ستاره از «آنو» و پانزده ستاره از «ایا».

۲ـ تاریخ طلوع صبحگاهی سی و شش ستاره ثابت و صورت فلکی

۳ـ ستارهائی که به‌هنگام غروب دیگر ستارگان طلوع می‌کنند.

۴ـ تفاوت‌های میان طلوع صبحگاهی بعضی از ستارگان برگزیده.

۵ـ رویت ستارگان ثابت در مشرق و درمغرب.

۶ـ فهرست چهارده ستاره زیک پو ZIQPU.

۷ـ رابطه میان اوج ستارگان زیک پو و طلوع صبحگاهی آنها.

۸ـ ستارگان واقع درمسیر ماه

لوح دوم شامل بخشهای زیرین است.

۹ـ خورشید، سیارگان و مسیر ماه

۱۰ـ شباهنگ، اعتدالین و انقلابین

۱۱ـ طلوع صبحگاهی بعضی دیگر ثوابت

۱۲ـ سیارگان و دوره‌های آنها

۱۳ـ چهارگوشه‌ای آسمان

۱۴ـ فصل‌های نجومی

۱۵ـ شیوه‌های کبیسه‌گری بابلی
۱۶ـ جدولهای شاخص خورشیدی
۱۷ـ طول پاس شب دراولین و پانزدهمین روز ماه و دوره‌های رویت ماه.
۱۸ـ تفؤل‌های مربوط به‌ثوابت و ستارهای دنباله‌دار.

از ظواهر امر چنین برمی‌آید که مجموعهٔ مل آپین تقریباً شامل تمامی دانش نجومی زمان پیش از قرن هفتم قبل از میلاد بوده است.

به‌ترتیب بخش‌های گوناگون آن را بررسی خواهیم کرد. دراثنای این بررسی متن‌های اسطرلاب را بهتر خواهیم فهمید. افسوس که تمام بخش‌های لوح دوم و سوم را نمی‌توانیم مطالعه کنیم زیرا هنوز به‌گونه‌ای کامل انتشار نیافته‌اند.

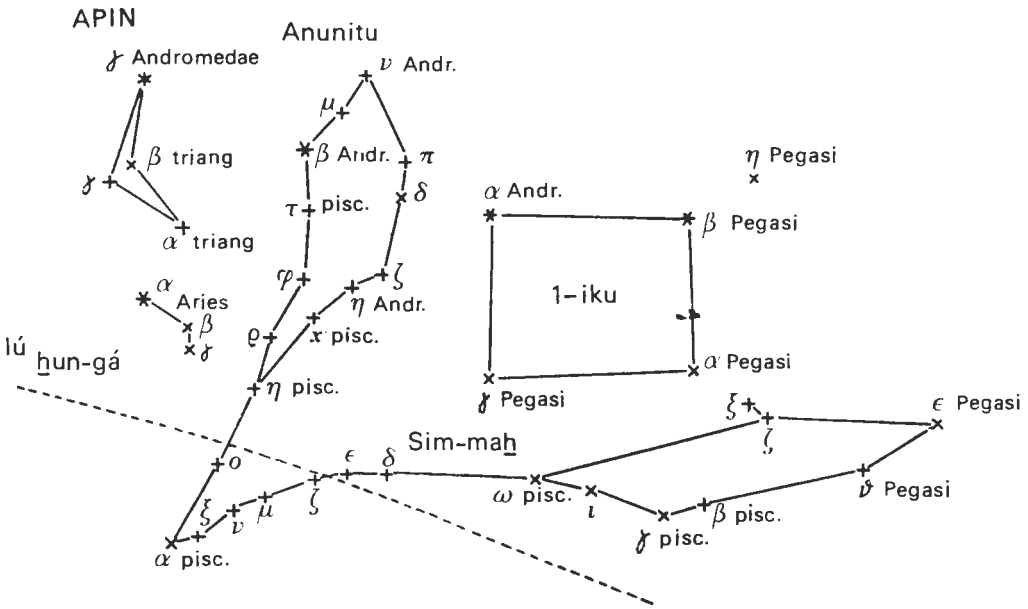
فهرست ستارگان

همان‌گونه که ا. شات یادآور شده است سرآغاز مجموعهٔ مل آپین همانند نظام اسطرلاب است اما درضمن به‌نحوی آشکار آن را تکمیل می‌کند. نخست دو فهرست جداگانه را جانشین دستگاه نارسای دوازده بار سه ستاره می‌کند. از یک سو فهرست ستارگان «انلیل» و «آنو» و «ایا». از سوی دیگر فهرستی از طلوع‌های صبحگاهی.

نخستین فهرست شامل سی و سه ستارهٔ «انلیل» و بیست و سه ستاره «آنو» و پانزده ستاره «ایا» است. با آنکه آگاهی‌های متن، درباره موقعیت نسبی آنها، معمولاً برای تعیین هویت آنها کافی نیست اما سرنخهای لازم را به‌دست می‌دهد. به‌عنوان مثال صورت ریز ستارگان «آنو» از این قرار است:

ـ ستاره ایکو IKU، اقامتگاه «ایا»: نخستین ستاره از ستارگان «آنو»
ـ آن ستاره که دربرابر ستاره ایکو است: ستاره Shi-NU-NU-TUM = (ستاره SHIM-MAH)
ـ ستارگانی که درپشت ستاره ایکو هستند: ستاره لوهون‌گا، ایزد دموزی (تموز)
ـ مل مل (پروین) ایزد هفت‌گانه، ایزدان نیرومند و غیره.

هردو صورت‌فلکی آخری «لون ـ هون ـ گا» و «مل، مل» را از متن‌های بعدی خوب می‌شناسیم که حمل و پروین (ثور) هستند. بنابراین، این دو بایستی متعلق به‌منطقه واحدی از آسمان باشند به‌گونه‌ای که حمل از راست به‌چپ، دنبال «ایکو» است. از بخش دوم همین متن اطلاع دیگری دربارهٔ طلوع صبحگاهی «ایکو» به‌دست می‌آوریم. پس می‌توان حدس زد که «ایکو» مربع فرس اعظم بوده باشد.



شکل ۷ـ ایکو = فرس اعظم و ستارگان پیرامون آن

با همین شیوه درمی‌یابیم که شی نونوتوم Shinunutum معادل شیم ماه Shim MAH صورت فلکی برابر ایکو بایستی حوت جنوب از منطقةالبروج باشد با ستارگان ε و I از فرس اعظم. (نگاه کنید به‌شکل ۷).

کار تطبیق صورتهای فلکی را با مل آپین نخست بتسولد Bezold و کوپف Kopefe و کوگلر انجام دادند. پژوهشگران بعدی نتایج حاصل از جستجوی آنان را تائید کردند، ولی گاهی نکاتی را واضح‌تر و دقیق‌تر توضیح دادند. حاصل همهٔ این پژوهش‌ها آنکه می‌توانیم صورتهای فلکی زیرین را علاوه بر آنچه پیش ازاین آوردیم

با قاطعیت تشخیص دهیم:

ایکو (کشتزار) = مستطیل فرس اعظم

شیم. ماه = SHIM MAH (پرستوی بزرگ) = بخش جنوب غربی حوت (+ ستاره‌های تا ε فرس اعظم)

آنونی تو Amunitu (بانوی آسمان) = بخش شمال شرقی حوت + بخش مرکزی مرأة المسلسلة

آپین Apin = مثلث + γ مراة المسلسلة

شوگی SHU. GI (پیرمرد یا عرابه‌چی) = پرساوش.

سی با. زی ـ آن ـ نا SIBA-Zi-AN-NA (چوپان صادق آسمان) = جبار

موش MUSH = (اژدها یا مار اژدها) = شجاع + β سرطان

کاک.سی.دی یا گاگ.سی.سا KAK SI DI یا GAG. SI. SA (پیکان، تیر) = شباهنگ = تیر = تیشتر = شعرای یمانی.

بان BAN (کمان) = بخش‌های از کلب اکبر و کشتیدم.

مار. گید. دا MAR. GID. DA (عرابه) = دب اکبر.

اوگا UGA (کلاغ) = غراب

شو. پا SHU. PA = سماک رامح

اِن. تی. ماش. لوم. EN. TE. MASH. LUM = قنطورس

ثور. ایدیم UR. IDIM (سگ هار) = حیه

اود. کا. دوه. آ. UD. KA. DUH.A (پلنگ ـ زرافه) = صلیب شمالی + بخش‌هائی از کیکاوس.

اوزا UZA (بز) = شلیاق

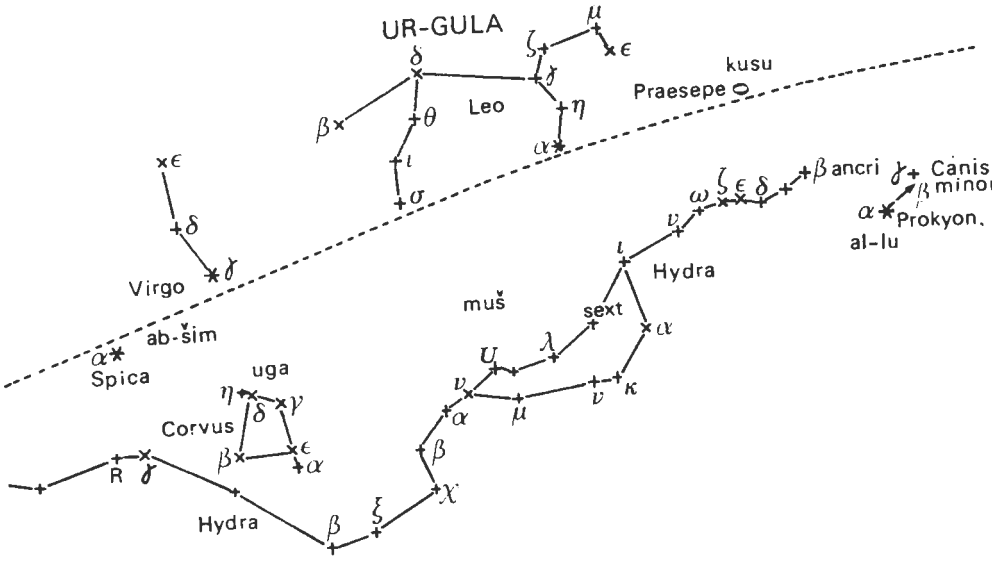
آل. لول AL. LUL = شعرای شامی

آ. موشن A^{mushen} (عقاب) = عقاب

کوآ KUA (ماهی) = فم الحوت

می‌بینیم که بسیاری از صورتهای فلکی بابلی همان صورتهای فلکی یونانیان هستند. مثلاً «ماش ـ تاب ـ با ـ گَل ـ گَل» به‌معنای دوقلوی بزرگ همان صورت فلکی جوزا یا

توامان است. دقیقاً روشن نیست معنای «اور. گو. لا» سگ بزرگ است یا شیر و یا شیر ماده. اما «ثور. آ» محتملاً اسد است. معنای «لوگال» Lugal (قلب الاسد) شاه است. موش Mush معنای اژدها را می‌دهد. اوگا Uga به‌معنای کلاغ است. اژدهای بابلی سرش را اندکی از اژدهای یونانی بالاتر نگاه می‌دارد. (نگاه کنید به‌شکل ۸). همچنین زیبانی تو (میزان) و آموشن (عقاب) با صورتهای فلکی مشهور به‌همین نام‌ها تطبیق می‌کند. کو آ (ماهی) همان فم الحوت است. به‌علاوه گیر تاب (گژدم) و گود آن نا (گاو نر آسمان) همان عقرب و ثور آشنا است. مار. کید. دا (عرابه) طبیعی است که خرس بزرگ یا عرابه بزرگ، باشد.

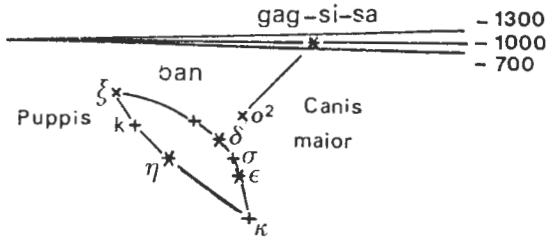


شکل ۸ـ صورتهای اسد و شجاع

درموارد دیگر پنداشتهای بابلی با پنداشتهای یونانی تفاوت داشته است. قیقاوس و بخش پائینی صلیب شمالی پیکر دیو طوفان و یا شیر دالی را می‌سازند. آپین به‌معنای خیش است. مجموعهٔ مثلث و γ مراة المسلسلة درواقع به‌شکل خیش است. (نگاه کنید شکل ۷). آنونیتو و شیم ماه = (پرستوی بزرگ) بزرگتر و با عظمت‌تر از دو ماهی

کوچک صورت فلکی حوت هستند.

بابلیان به‌جای «کلب اکبر» یک پیکان = تیر (کاک. سیی. دی KAK. SI. DI) و یک کمان = بان (Ban) داشتند. شکل ۹ کوششی است برای بازسازی این صورت‌فلکی بابلی، به‌جای شلیاق بابلیان بز (اوزا UZA) را داشتند. چاشی علی رکبتیه برای آنان سگ بود. (ئور ـ کور UR-KU) حمل را مزدور (لو. هون. گا = LU. HUN. GA) می‌دیدند. ستاره درخشان سهیل جنوبی Conopus را مشابه آسمانی شهر اریدو (Eridu) شهری که وابسته به«ایا» بود تصور می‌کردند.



شکل ۹ـ Kak - si - di = تیر و کمان = کمان

«سه راه درآسمان»

حال بایستی به‌اهمیت تقسیم ستارگان به‌انلیل و آنو و أیا توجه کنیم. بتسولد و شوامبرگر نشان داده‌اند که همهٔ بیست و سه ستاره آنو درکمربندی که میان ۱۷ درجه تقریبی شمال استوا و ۱۷ درجه تقریبی جنوب آن واقع شده است، قرار می‌گیرند: سی و سه ستاره انلیل درقسمت شمالی این کمربند و پانزده ستاره أیا درجنوب آن.

هنگام مقایسه فهرست ستارگان مجموعهٔ مل آپین با اسطرلابها، شوامبرگر متوجه آن شد که دست کم محل چهارده صورت فلکی با یکدیگر تفاوت و اختلاف دارند. دربیشتر موارد اسطرلابها نادرست است. تردیدی نیست که فهرست ستارگان مجموعهٔ مل آپین بهتر و قابل اطمینان‌تر از اسطرلابهاست.

۳۶ طلوع صبحگاهی

بخش دوم مجموعه مل آپین حاوی فهرست زمان‌های اولین پدیداری (طلوع صبحگاهی) ثوابت و صورفلکی به‌شرح زیر است:

ماه اول	روز اول	لو. هون. گا. LU. HUN. GA طلوع می‌کند
	روز بیستم	گام GAM طلوع می‌کند
ماه دوم	روز اول	مول مول (پروین) طلوع می‌کند
	روز بیستم	ایزلی ـا is li-e طلوع می‌کند
ماه سوم	روز دهم	سیبا. زی. آن. نا SIBA. ZI-AN.NA و ماش تاب ـ باگال. گال MASH. TAB. BA.GAL.GAL طلوع می‌کند
ماه چهارم	روزپنجم	ماش. تاب. با. تور. تور MASH. TAB-BA TUR-TUR و ال ـ لور AL. LUR طلوع می‌کند
	روزپانزدهم	کاگ. سی. دی KAK. SI. DI و موش MUSH و اور. گو. لا UR. GU. LA طلوع می‌کند.
ماه پنجم	روزپنجم	بان BAN و لوگال LUGAL طلوع می‌کند
ماه ششم	روزدهم	نون کی NUNKI و اوگا UGA طلوع می‌کند
	روز پانزدهم	شو. پا SHU. PA طلوع می‌کند
	روزبیست وپنجم	آب سین AB. SIN طلوع می‌کند
ماه هفتم	روز پانزدهم	زیبانیتو Zibanitu و ثور. ایدم UR. IDIM و ان. ت. نا. مش. لوم EN. TE. NA MUSH. LUM و ثور. کو UR. KU طلوع می‌کند.
ماه هشتم	روزپنجم	گیر. تاب GIR. TAB طلوع می‌کند
	روز پانزدهم	اوذا UZA وگب. گیر. تاب GAB. GIR. TAB طلوع می‌کند
ماه نهم	روز پانزدهم	اود. کا. دوه. آ UD. KAH. DUH. A و آموشن Amushen و پا. بیل. ساک PA. BIL. SAG طلوع می‌کند
ماه دهم	روز پانزدهم	شیم. ماه SHIM-MAH و شی. نو. نو. توم SHI. NU. NU. TUM و ایم‌سیس IM. SIS طلوع می‌کند
ماه یازدهم	روز پنجم	گو. لا GU. LA و ایکو IKU و لوم لیم LUM. LIM طلوع می‌کند
	روزبیست وپنجم	آنونیتو Anunitu طلوع می‌کند
ماه دوازدهم	روزپانزدهم	کوآ KUA و شوگی SHU. GI طلوع می‌کند

این فهرست همانند اسطرلاب شامل سی و شش اسم ستاره و صورت فلکی است. بیست و چهار صورت فلکی میان مل آپین و اسطرلابها مشترک است. از اینها، یازده صورت فلکی، بنا بر هر دو متن درماههای مشترک طلوع می‌کند. درهفت مورد تنها یک ماه با هم اختلاف دارند. درتمام مواردی که میان متن‌ها اختلاف هست مل آپین زمان درست پدیداری صورت فلکی موردبحث را به‌صورتی می‌دهد که با محاسبات جدید بیشینه ده روز اختلاف دارد. مناسبترین وقت‌ها درصورتی به‌دست می‌آید که زمان محاسبه را دربابل میان ۱۳۰۰ تا ۱۰۰۰ پیش از میلاد بدانیم به‌شرط آنکه طلوع لو. هون. گا LU. HUN. GA را آغاز سال ستاره‌ای و پدیداری صورت فلکی را نخستین روزی که اولین ستارهٔ آن رویت می‌شود، تعریف کنیم.

بخش چهارم مجموعهٔ مل آپین حاوی فهرستی است بسیار شبیه به‌آنچه گفتیم و اختلاف طلوع‌های صبحگاهی درخشنده‌ترین ستارگان را چنین وصف می‌کند:

«از طلوع کاک. سی. دی پنجاه وپنج روزتاطلوع نون کی»
«از طلوع کاک. سی. دی شصت روزتاطلوع شو. پا»
«از طلوع شو. پا . ده روز تا طلوع آب. سین»

این تفاوت‌ها، به‌شرط آنکه سال را دقیقاً دوازده ماه سی روزه بدانیم، با فهرست طلوع صبحگاهی موافقت دارد. درمقاله خود تحت عنوان «سی و شش ستاره» مندرج درمجله تحقیقات خاورمیانه شماره ۸، نشان دادم که شاید هر دو فهرست محتملاً از فهرست واحد اولیه، که تفاوتهای زمانی را برمبنای طلوع صبحگاهی شباهنگ محاسبه کرده است، ریشه گرفته‌اند. این فهرست واحد و اولی را می‌توان بدون ابهام از روی متن بازسازی کرد. فهرست بازسازی شده در دو ستون اول جدول ۳ آمده است. درستون سوم زمان نخستین پدیداری صورفلکی بابلی، براساس محاسبات جدید آورده شده است. درآخرین ستون، انحراف محاسبات بابلی از محاسبات جدید نشان داده شده است. زمان طلوع با واحد روز از طلوع صبحگاهی شباهنگ داده می‌شود بنابر رصدهای باستانی دقیقاً می‌دانیم که شباهنگ درچه هنگامی طلوع صبحگاهی داشته است.

جدول ۳

خطا روز	ستاره برجسته امروزی	روز	صورت فلکی بابلی
- ۰	شباهنگ	Sirius	KAK. SI. DI
۸- ۸	الطرف	β Cancri	MUŠ
۸- ۸	راس الاسد جنوبی	ε Leonis	UR. GU. LA
۲ ۱۸	الوزن	δ Can. mai	2BAN
۱ ۱۹	قلب الاسد	Reguls	LUGAL
۵ ۵۰	سهیل	Canopus	NUN^{ki}
- -	جناح الغراب	γ Corvi	UGA
۲- ۶۲	سماک رامح	Arcturus	SU. PA
۰ ۷۰	سماک اعزل	Spica	AB-SIN
۵- ۹۵	زبان جنوبی	α Librae	ZIBANITU
- -	حیه	δ Serpentis	UR. IDIM
۱ ۸۹	قنطورس	γ Cenauri	EN.TE.NA.MAŠ.LUM
- -	جاثی علی رکبیته	η Herculis	UR. KU
۶ ۱۰۴	عقرب	γ Scorpii	GIR.TAB
۱- ۱۲۱	نسر واقع	Vega	UZA
۳ ۱۱۷	قلب العقرب	Antares	GAB. GIR. TAB
۱۰ ۱۴۰	ذنب الدجاجه	δ Cygni	UD. KA. DUH. A
۴. ۱۴۴	ذنب العقاب	ζ Aquilae	$A^{mu\check{s}hen}$
۴ ۱۴۴	النصل	γ Sagittarii	PA—BILL. SAG
۶- ۱۸۶	فم الفرس	ε Pegasi	ŠIM. MAH
۱۰ ۱۹۰	سعد السعود	β Aquarii	GU. LA
۱ ۱۹۹	منکب الفرس	β Pegasi	IKU
۷ ۱۹۳	ذات الکرسی	γ Cassiopeiae	LU. LIM
۹- ۲۲۹	جنب المسلسلة	β Andormedae	A. NU. NI. TUM

KUA	۲۴۰	Fomalhaut	فم الحوت	۲۳۴	٦
ŠU. Gi	۸۲۴۰	γ Persei	پرساوش	۲۳۸	۲
LU. HUN. GA	۲٦۰	α Arietis	الناطح	۲٦۲	۲
GAM	۲۸۰	Capella	عیوق	۲۷۷	۳
MUL MUL	۲۹۰	Pleiades	ثریا	۲۹۷	۷
IS-LI-E	۳۱۰	Aldebran	دبران	۳۱۴	۴
SIBA. ZI. AN. NA	۳۳۰	γ Orionis	النجید	۳۳۹	۹
MAŠ.TAB.BA.GAL.GAL	۳۳۰	Castor	ذراع مبسوطه	۳۳٦	٦
MAŠ.TAB.BA.TUR.TUR	۳۵۵	ι Geminorum	جوزا	-	-
AL. LUL	۳۵۵	Procyon	شعرای شامی	۳٦۱	٦

اگر قوس رویت را برای فصل کم باران سال اندکی کمتر و برای فصل بارانی سال اندکی بیشتر به‌حساب بیاوریم مقداری از تفاوتها کاسته خواهد شد. (از نان.کی تا گام).

محاسبات جدید، درجدول بالا، مربوط به‌سال هزار پیش از میلاد و عرض جغرافیائی بابل است. علت این امر آنستکه از ارقام چنان برمی‌آید که مشاهدات درآشور صورت نگرفته بلکه دربابل انجام شده و زمان انجام یافتن آنها میان ۱۴۰۰ تا ۹۰۰ ق. م بوده است. دراین دوره اختلاف میان متن و محاسبات چنان اندک است که می‌توانیم فرض کنیم رصدها با دقت و محتملاً درعرض چند سال صورت گرفته بوده است.

بخش‌های دیگر مجموعهٔ مل آپین

بخش سوم حاوی فهرستی از طلوع‌ها و غروب‌های همزمان است. از این گونه:

«ستارهٔ سی با. زی. آن. نا طلوع می‌کند و ستاره پا. بیل. ساک غروب»

«ستاره کاک.سی.دی.ستاره‌موش.ستاره‌ئور.گو.لا طلوع می‌کندو ستاره گو.لا و ستاره آموشن غروب.»

جالب توجه‌تر بخش‌های ششم و هفتم است که درباره ستارگان باصطلاح «زیک پو» بحث می‌کند.

ستارگان زیک پو

دگرگونیهای جوّ در رصد طلوع و غروب ستارگان، درافق، بسیار موثر است. از مجموعهٔ مل آپین چنین برمی‌آید که بابلیان تا اندازه‌ای براین مشکل فائق آمده بوده‌اند. به‌جای رصد طلوع و غروب ستارگان درافق، اوج همزمان ستارگان دیگری راکه زیک پو می‌نامیدند ملاک قرار می‌دادند. درمتن چنین می‌خوانیم:

«ستارگان زیک پو که درراه «انلیل» درمیان آسمان درنگ می‌کنند و آنسوی سینه رصدگر هستند. با آنها می‌توان طلوع و غروب ستارگان را شب هنگام دید.»

دستورالعمل رصد را چنین توضیح داده است:

«برای دیدن زیک پو روز بیستم نیسان پیش از طلوع آفتاب، مغرب، دردست راست، مشرق دردست چپ، رو به‌جنوب بایستید. دزاین هنگام کوماراشا Kumara Sha و ستاره اود.کا. دوه. آ درمیان آسمان روبروی سینه شما و گام Gam درحال طلوع است. دراول ایارو، ایرتوشا Irtu Sha ستاره اود.کا. دوه. آ. درمیان آسمان روبروی سینه شما دیده می‌شود. پروین طلوع می‌کند.» و غیره.

این توضیح هرگونه شکی را برطرف می‌کند که «زیک پو» اصطلاح فنی نجومی بابلی معادل «اوج» است. با ریشه‌شناسی کلمه هم جور می‌آید چه از ریشه فعل زاکاپو Zaqapu (راست ایستادن) می‌آید. هرگاه شرایط نامساعد جوی، رصد مستقیم طلوع گام Gam را ناممکن می‌ساخت درعوض امکان آن وجود داشت که اوج همزمان کوماراشا و ستاره اود.کا. دوه. آ که معنایش کتف ستاره شیردال است را رصدکرد.

از ستارگان زیک پو استفاده دیگری نیز می‌کردند و آن تعیین وقت و ساعت بود.

پنگانهائی که مورد استفاده همه بودند ابزارهای کم دقتی بودند. برای اندازه گرفتن زمان درمدتهای کوتاه کارآمد بودند ولی برای سنجش دقیق زمان پدیده‌ای نجومی که درشب رخ می‌داد نارسا و نامناسب بودند.

دست کم از سال ۶۳۰ ق. م به‌این سو، به‌هنگام گزارش ماه گرفتگی، لحظه شروع ماه گرفتگی را نه تنها با زمان طلوع و غروب خورشید بلکه با اوج یکی از ستارگان نیز معلوم می‌کردند. بنابراین برای اندازه گرفتن فواصل زمانی که می‌بایستی با ساعت آبی یا پنگان اندازه گیری شود به‌تعداد کمتری از اوش (هر اوش معادل ۴ دقیقه) نیاز بود. گاهی نیز چنان می‌شد که اصلاً نیازی به‌اوش پیش نمی‌آمد. شوامبرگر عقیده دارد که زمانهای اندازه گرفته شده از دقیق‌ترین نوع زمان سنجی درروزگار باستان است. با ضوابط جدید ضریب اشتباه آنها تنها یک یا دو اوش است.

مثلاً درنامه هارپر ۱۴۴۴ چنین می‌خوانیم:

«ماه درپاس صبح گرفت. از جنوب (؟) آغاز شد. از جنوب (دوباره) درخشیدن گرفت، از دست راست تاریک شد. درصورت فلکی عقرب تاریک شد. ستاره کوماراشا ستاره اود. کا. اوده. ا اوج گرفت. ماه گرفتگی دو انگشت بود...»

به گفته شوامبرگر متن مربوط به‌ماه گرفتگی است که درسال ۶۲۰ ق. م رخ داد. می‌شود گفت که لحظه ماه گرفتگی با دقت نجومی بیان شده است. برای تعیین تفاوت زمانی میان چنین دو لحظه‌ای، فهرست دیگری، که حاوی تفاوت میان اوج ستارگان زیک پو باشد مورد نیاز است.

چنین فهرستهائی به‌دست آمده است. کهن‌ترین آن از کتابخانه آشور بانیپال است. متن سالمتر دیگر با شماره AO ۶۴۷۸ متعلق به‌زمان سلوکیان است. باکلماتی تقریباً شبیه عبارت نخستین که از مجموعهٔ مل آپین نقل شد آغاز می‌شود:

«فاصله میان ستارگان زیک پو که در راه انلیل میان آسمان و روبروی سینه رصدگر آسمان قرار دارد. بوسیله آن طلوع و غروب ستارگان را درشب می‌توان رصد کرد.

ـ یک و نیم منا وزن، ۹ اوش روی زمین ۱۶۳۰۰ بیرو درآسمان از ستارهٔ

شو ـ دان SHU. DAN تا ستاره شودان آنشه اگیر ـ تی SHU DAN ANSH EGIR-TI

ـ دومنا وزن، ۱۲ اوش روی زمین ۲۱۶۰۰ بیرو درآسمان از ستاره شودان آنشه اگیر ـ تی الی ستاره گام تی GAM. TI و غیره.»

از «وزن» مراد وزن مقدار آبی است که بایستی از پنگان خارج شود و منظور از «اوش روی زمین» فاصلهٔ زمانی چهار دقیقه و منظور از «بیرو درآسمان» ظاهراً نوعی اندازه‌گیری از فلک ثوابت بوده است. قواعد تبدیل این مقیاسها چنین‌اند: یک منا = ۶ اوش، یک اوش = ۱۸۰۰ بیرو بنابراین به‌تصور بابلیان قطر فلک ثوابت بالغ بر ۱۸۰۰ × ۳۶۰ = ۶۴۸۰۰ بیرو یا تقریباً هفت میلیون کیلومتر بوده است.

رویهمرفته بیست و شش ستاره زیک‌پو شمارش شده‌اند، که فاصله میان آنها از ۵ تا ۳۰ اوش متغیر بوده است. خواننده برای فهرست کامل ستارگان زیک‌پو می‌تواند به‌مقالهٔ شوامبرگر دراین باره رجوع کند.

به‌گفتهٔ شوامبرگر اهمیت اصلی متن زیک‌پو در این است که نشان می‌دهد

«نفس وجود تعیین وقت به‌وسیله زیک‌پوها بیان کننده این واقعیت است که از زمان آشوریان سعی می‌شده است که نهایت دقت ممکن درتعیین وقت به‌عمل آید. معنای این مطلب آنست که یکی از شرائط واجب رصد، یعنی تعیین وقت دقیق رعایت و ملاحظه می‌شده و نتایج رضایت بخش به‌دست آمده بوده است.»

صورتهای فلکی واقع درمدار ماه

شواهد فراوان حکایت از این می‌کند که شاید به‌هنگام تدوین مجموعهٔ مل آپین صورتهای دوازده‌گانه منطقةالبروج هنوز ناشناخته بوده است. از سوی دیگر چنان می‌نماید که مجموعهٔ مل آپین آخرین مرحله پیشرفت دانش نجوم پیش از وارد شدن *صورتهای فلکی منطقةالبروج* درصحنه بوده است. بخش هشتم متن که *شامل صورتهای فلکی واقع درمدار ماه* است مؤید این نظر است:

ایزدانی که درسر راه ماه قرار دارند و ماه هر ماهه از قلمرو آنها می‌گذرد و با آنها برخورد می‌کند عبارتند از:

مل مل و ستاره گود. آن نا و ستاره سیبا. زی. آن. نا و ستاره شو. گی و ستاره گام و ستاره ماش. تاب. با. گَل. گَل و ستاره ال. لول و ستاره ثور. کـو. لا و ستاره آب. سین و ستاره زی. با. نی. توم. و ستاره گیر. تاب و ستاره پا. بیل. ساگ. و ستاره سهور. ماش و ستاره گو. لا. و ستاره زیباکی. مش و ستاره سیم. ماه و ستاره آ. نو. نی. توم. و ستاره لو. هون. گا.

بی‌درنگ ازاین واقعیت که هیجده صورت فلکی نامبرده شده‌انـد و نـه دوازده تـا آشکار می‌شود که مؤلف به‌صورت‌های فلکی می‌اندیشیده است و نه علائم دوازده‌گانه منطقةالبروج. منطقهٔ مورد بحث آسمان در شکل ۷ نشان داده شده است.

اگر شش نام گود. آن. نا. (ثور) و سیبا. زی. آن. نا (جبار) و شو. کی (پرساوش + بخش شمالی ثور؟) و گام (ممسک الاعنه یا عیوق) و شیم. ماه (بخش جنوبی حوت) و آنونیتوم (بخش شمال شرقی حوت) راکنار بگذاریم آنچه باقی می‌ماند دقیقاً نـامهای بابلی بعدی صورتهای منطقةالبروج است که با ثور (یا پروین = مل مل) شروع و پیاپی تا حمل ادامه می‌یابد. بعدها نشانه‌های منطقةالبروج از روی آن صورتهای فلکی که درآنها قرار داشت نامگذاری شدند. درآغاز اختلافاتی درنامگذاری وجود داشت. برج ثور را هم با اسم پروین (ثریا) و هم با اسم ثور می‌شناختند. بعدها، نام‌های ستارگان صـورت استانده یافت و از میان اسامی گوناگون یکی به‌صورت قطعی برای آنها برگزیده شد.

لوحه ۱۱ الف ـ وات ۸۵۱ ۷ ماه، پروین و ثور.

لوحه ۱۱ ب ـ وات ۸۴۷ ۷ مشتری، اسد و شجاع

لوحه ۱۱ ج ـ وات ۴۴۸ ۶ عطارد، سنبله و غراب

لوحه ۱۱ـ ترسیم کنده‌کاری شده همراه با نامهای ستارگان (از روزگار سلوکیان) لوح ۱۱ ج بسیار جالب‌توجه است، زیرا صورت‌فلکی. سنبله را با خوشه گندم نشان می‌دهد که در تصاویرمصری هم این‌گونه رایج بوده است. (نگاه کنید لوحه ۱۵). نام آب. سین که بر روی تصویر حکاکی شده (دربالای ستاره طرف چپ) یا اشاره به‌برج منطقةالبروجی را سنبله است یا به‌ستارهٔ سماک اعزل از این صورت فلکی. کلمه یونانی سپیکا به‌معنی خوشه گندم است. ظاهراً این‌کنده‌کاری حکایت ازآن دارد که تصویرسنبله همراه‌باخوشه ریشه بابلی‌داشته است.

لوحه ۱۲ـ سنگ علامت مرز از دوره‌های کاسی‌ها (قرن ۱۴ ق.م) با عقرب و ماه و ستارگان

چهار فصل نجومی

دربخش چهاردهم لوح دوم مجموعهٔ مل آپین این عبارت بسیار جالب آمده است:

از یک ۱۲ تا سی ۲ خورشید سر راه آنو است: باد و طوفان.

از یک ۳ تا سی ۵ خورشید سر راه انلیل است: خرمن و گرما.

از یک ٦ تا سی ۸ خورشید سر راه آنو است: باد و طوفان.

از یک ۹ تا سی ۱۱ خورشید سر راه ایا است: سرما.

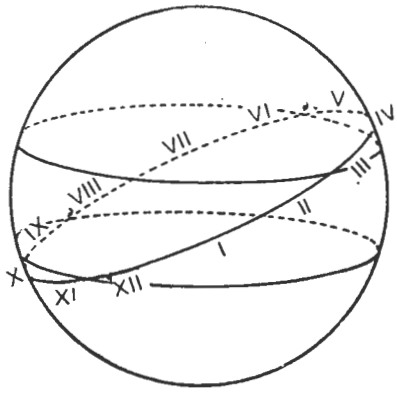
از این قطعات معلوم می‌شود که سال خورشیدی به‌دوازده ماه قرار دادی که درآنها خورشید درجاهای متفاوت آسمان قرار می‌گرفت تقسیم شده بود.

نخستین پرسش اینست که آیا بابلی‌ها تصور می‌کردند که حرکت خورشید تنها حرکت سادهٔ شمالی ـ جنوبی است یا اینکه پی برده بودند که در دائره متمایل نسبت به‌استوای سماوی حرکت می‌کند.

پاسخ این پرسش اینست که از حرکت خورشید در دائره متمایل آگاه بودند زیرا بی‌درنگ پس از شمارش صورتهای فلکی واقع درمسیر ماه، متن صراحت دارد که نه تنها ماه بلکه خورشید و پنج ستاره هم درهمین مسیر حرکت می‌کنند.

بنابراین مسیر خورشید را دائره مایلی می‌دانستند که از میان منطقةالبروج می‌گذرد و این دائره را مناطق ایا و آنو و انلیل به‌چهار بخش مساوی تقسیم می‌کرد. خورشید مدت سه ماه درهر یک از این بخشها بود. (نگاه کنید به‌شکل ۱۰).

براساس این طرح، اعتدالین و انقلابین می‌بایستی درمیان ماههای اول و چهارم و هفتم و دهم واقع شود. این واقعیت را متن مل آپین یکبار درلوح اول و دوبار درلوح دوم تکرار می‌کند. درطرح بابلیان سال به‌چهار فصل نجومی تقسیم می‌شد که هریک با قسمتی از منطقةالبروج که بوسیله ایا و آنو و انلیل تقسیم می‌شد مطابقت داشت. هریک از این چهار فصل به‌سه ماه خورشیدی تقسیم می‌شد اما هنوز منطقةالبروج به‌دوازده قسمت که هرکدام با یکی از این ماهها منطبق باشد تقسیم نشده بود. یا آنکه متن یادآور چنین مفهومی نیست. برابری میان تقسیم سال و تقسیم منطقةالبروج هنوز کامل نبود.



شکل ۱۰ـ نواحی ایا و آنو و انلیل مسیر خورشید براساس مل آپین

سال خورشیدی به‌دوازده بخش تقسیم شده بود اما منطقةالبروج چهار قسمت داشت. برای تطابق کامل لازم بود هریک از قسمتهای منطقةالبروج به‌سه قسمت مساوی دیگر تقسیم شود. شکل ۱۰ این تقسیم‌بندی را نشان می‌دهد. این تقسیم‌بندی بیشتر که سبب پیدایش برجهای منطقةالبروج شد بعدها درعصر بابل جدید و هنگام تسلط ایرانیان بربابل صورت گرفت.

جدولهای آفتابسنج

یونانیان میله‌ای‌راکه عمود برسطحی افقی قرار گرفته باشد و با اندازه گرفتن طول سایه آفتاب، وقت روز را تعیین کند، آفتابسنج یا شاخص آفتابی می‌خواندند. دیوگنس لائریتوس می‌گوید اناکسیماندروس، دراسپارت، آفتابسنجی بناکرد که علاوه بر وقت روز اعتدالین و انقلابین را نیز نشان می‌داد.

پیشتر گفته هردوت را نقل کردیم که یونانیان آگاهی نسبت به‌آفتابسنج را از بابلی‌ها گرفته بودند. متن‌های میخی موید این گفته هردوت است. بخش شانزدهم از لوحهٔ دوم

مل آپین حاوی فهرستی از فصل‌های سال است که درآنها میله‌ای که یک ذراع ارتفاع دارد سایه‌اش یک ذراع، دو ذراع... می‌شود. این فهرست درجدول ۴ آمده است.

فهرست مبتنی بر فرضیه‌های زیر است:

۱ـ درانقلاب تابستانی بایستی دوبیرو (چهار ساعت) از طلوع آفتاب بگذرد تا طول سایه یک ذراع شود.

ـ درانقلاب زمستانی بایستی سه بیرو (شش ساعت) از طلوع آفتاب بگذرد تا طول سایه یک ذراع شود.

ـ دراعتدالین بایستی دو و نیم بیرو (پنج ساعت) از طلوع آفتاب بگذرد تا طلوع سایه یک ذراع شود.

۲ـ نسبت طول میلهٔ آفتابسنج به‌طول سایه مناسب با زمان گذشته از طلوع آفتاب است. این اندازه‌گیری تخمینی برای تابستان درست است. در زمستان از سطر دوم به‌بعد بد نیست. اما آنچه در سطر اول آمده بی‌معنی و نامربوط است زیرا درماه تبتو هیچگاه، حتی به‌هنگام ظهر طول سایه به‌یک ذراع نمی‌رسد.

طول شب و پدیداری ماه

نخستین پدیده‌های نجومی که بابلیان درمحاسبه آنها کامیاب شدند عبارت بوده است از:

الف ـ طلوع و غروب سیاره زهره
ب ـ اندازه‌گیری طول روز و شب
ج ـ طلوع و غروب ماه

محاسبات مربوط به‌سیارهٔ زهره را، که دریکی از نسخه‌های شصت و سومین، لوحه مجموعهٔ بزرگ تفوّلی آنوما آنو انلیل آمده است، درفصل دوم دیدیم.

محاسبات مربوط به‌طول روز و شب بسیار جالب است. درمتنها دو طریق برای انجام

جدول ۴

تاریخ	۱۵ نیسانو		۱۵ دوزو		۱۵تشریتو		۱۵ تبتو	
پاس روز	۳ منا (من)		۴ منا		۳ منا		۲ منا	
پاس شب	۳ منا (من)		۲ منا		۳ منا		۴ منا	
طول سایه (ذراع)								
۱	$\frac{۱}{۲}$ ۲ بیرو	روز	۲ بیرو	روز	$\frac{۱}{۲}$ ۲ بیرو	روز	۳ بیرو	روز
۲	۱ بیرو، ۷ اوش، ۳۰ گر	روز	۱ بیرو	روز	۱ بیرو ۷ اوش، ۳۰ گر	روز	$\frac{۱}{۲}$ ۱ بیرو	روز
۳	$\frac{۲}{۳}$، ۵ اوش	روز	$\frac{۲}{۳}$ بیرو	روز	$\frac{۲}{۳}$ بیرو ۵ اوش	روز	۱ بیرو	روز
۴			$\frac{۱}{۲}$ بیرو	روز			$\frac{۲}{۳}$ بیرو، ۲ اوش، ۳۰ گر	روز
۵			۱۲ اوش	روز			۱۸ اوش	روز
۶			۱۰ اوش	روز			$\frac{۱}{۲}$ بیرو	روز
۸			۷ اوش، ۳۰ گر	روز			۱۱ اوش	روز
۹			۶ اوش، ۴۰ گر	روز			۱۰ اوش	روز
۱۰			۶ اوش	روز			۹ اوش	روز

این محاسبات تشخیص داده می‌شود.

برطبق راه مقدمتر که دراسطرلابها دیدیم اعتدال بهاری درپانزدهم ماه دوازدهم و طولانی‌ترین روزها روز پانزدهم ماه سوم و نسبت طولانی‌ترین به کوتاهترین شب دو به‌یک است. سال به‌دوازده ماه قراردادی سی روزه تقسیم می‌شود. ماهها با طلوع صبحگاهی ستارگان معینی مربوطند و سخنی از منطقةالبروج به‌میان نمی‌آید.

امابرطبق روش مؤخرتر (که نمونه آن بخش هفدهم مجموعهٔ مل آپین است) اعتدال بهاری درپانزدهم ماه اول و طولانیترین روز درپانزدهم ماه چهارم و نسبت طولانی‌ترین روز به کوتاهترین شب دو به‌یک وگاهی درهمین متن سه به‌دو است. از این ارزش اخیر و بهتر، تنها اسمی به‌میان آمده اما درمحاسبه به‌کار گرفته نشده است.

درهر دو روش طول روز درمدت شش ماه با افزایش خطی تغییر پیدا می‌کند و به‌دنبال آن ششماه به‌صورت خطی کاهش می‌یابد. براساس اینکه طولانیترین روزها دو سوم شبانه‌روز و کوتاهترین روزها یکسوم شبانه‌روز است طول هر شب و روز را به‌آسانی می‌توان محاسبه کرد.

درزمان سلوکیان این قواعد ساده جای خود را به‌قواعد دقیق‌تر داد. طول سال دیگر ارتباطی با تقسیمات قراردادی سال نداشت بلکه به‌وضع واقعی خورشید درمنطقةالبروج مربوط می‌شد. تغییرات طول روز هنوز خطی است اما تغییر درحوالی انقلابین تندتر و درحوالی اعتدالین کندتر است درفصل ششم دوباره دراین خصوص سخن خواهیم گفت.

درمتنهائی که کهن‌تر هستند نیز، درارتباط با اندازه‌گیری طول شب، روشی برای محاسبه هنگام طلوع و غروب ماه به‌دست داده شده است. این روش مبتنی برفرضیات زیرین است.

۱ـ درآخرین شب پیش از هلال ماه نو، ماه پیش از طلوع خورشید غروب می‌کند و نامرئی می‌ماند.

۲ـ برای هریک از روزهای بعد تا شب پانزدهم، غروب ماه به‌اندازه یک پانزدهم طول شب عقب می‌ماند.

۳ـ در پانزدهمین شب ماه همزمان با غروب خورشید، طلوع و همزمان با طلوع

خورشید، غروب می‌کند و تمام شب می‌درخشد.

۴ـ برای هریک از روزهای بعد تا سی‌ام، طلوع ماه، به‌اندازهٔ یک پانزدهم درازی شب عقب می‌افتد.

۵ـ درنتیجه روز سی‌ام که طلوع آن همزمان با طلوع خورشید است ماه نامرئی است.

درفصل هشتم خواهیم دید که ویتوس والنس Vitus Valens و پلینی نیز همین قواعد را برای محاسبه زمان طلوع و غروب ماه به‌کار می‌بردند.

برای شرح جزئیات این قواعد و متنهائی که درآنها به‌کار گرفته شده‌اند به‌متن آلمانی همین کتاب رجوع کنید.

منشور عاج موزه بریتانیا

منشور عاج یافته شده به‌توسط لوفتوس دربخش مرکزی ویرانه‌های نینوا BM ۵۶ـ۹ـ۳ـ۱۱۳۶ مدتهای دراز حالت یک معما داشت. چهار طرف، منشور به‌گونهٔ آشکار حاوی اعداد است. طرف‌های A و B منشور را هنوز کسی نتوانسته توضیح دهد، اما فوترینگهام Fotheringham دربازسازی و کشف راز طرفهای D و C کامیاب شد. تنها نیمهٔ پائینی این طرف‌ها باقی مانده است که بالاترین سطر آن، درچند کلمه، اهمیت اعداد را شرح می‌دهد.

دراین جا سطرهای بالای طرف C و آنچه از طرف D باقی مانده است را می‌آوریم:

طرف C

روز ایارو اولولو	شب ایارو اولولو
شب ارهسمنا آدورو	روز آرهسمنا آدورو
۶ $\frac{۲}{۳}$ (بیرو) روز	۵ (بیرو) ۱۰ (اوش) شب
...	...

طرف D

روز دوزو		شب دوزو	
شب تبتو		روز تبتو	
۸ (بیرو) روز		۴ (بیرو) شب	
	۲۰ اوش		۱۰ اوش
۱ (بیرو)	۱۰		۲۰ اوش
۲		۱	
$۲\frac{۲}{۳}$		۱	۱۰
۳	۱۰	۱	۲۰
۴		۲	
...		۲	۱۰
		...	

درمتن از واحدهای اندازه‌گیری «بیرو» و «اوش» ذکری نشده است. اما می‌توان چنین استنتاج کرد که:

اولاً ـ شکل نظم ترادف ریاضی سمت چپ، که واحد بزرگ سی برابر، واحد کوچکتر است. این گونه نظم تنها درباره «بیرو» و «اوش» صادق است. و واحدهای دیگری که بزرگتر آن سی برابر کوچکتر آن باشد سراغ نداریم.

ثانیاً با فرض کردن اینکه واحدها «بیرو» و «اوش» باشند آنگاه طول داده شده برای روز و شب با همهٔ متنهای روش اخیر مطابقت پیدا می‌کند. اینک می‌توانیم به‌ترتیب زیرین طرح طرفهای C و D از منشور عاج را کامل کنیم:

روز ماه چهارم شب ماه دهم	۸ بیرو	
روز ماه سوم و پنجم شب ماه نهم و یازدهم	۷بیرو و	۱۰ اوش
روز ماه دوم و ششم شب ماه هشتم و دوازدهم	۶$\frac{۲}{۳}$ بیرو	
روز ماه اول و هفتم شب ماه اول و هفتم	۶بیرو	
شب ماه دوم و ششم روز ماه هشتم و دوازدهم	۵ بیرو	۱۰ اوش
شب ماه سوم و پنجم روز ماه نهم و یازدهم	۴$\frac{۲}{۳}$ بیرو	
شب ماه چهارم روز ماه دهم	۴ بیرو	

آشکار است که اعداد سطرهای چهارم تا دهم طرف D نمایانگر یک، دو، سه، چهار، پنج و هفت دوازدهم روز یا شب است. طرف C نیز چنین است.

واحدهای زمان سنجی: نجومی و عرفی

منشور عاج نشان می دهد که بابلیان نیز همانند یونانیان روز و شب را به دوازده بخش مساوی

تقسیم می‌کرده‌اند. این مطلب مویدگفته هردوت است که پیش‌ازاین آنرا آوردیم و می‌گوید:
«یونانیان مفهوم قطب‌ها و آفتابسنج و تقسیم روز و شب را به‌دوازده بخش از بابلیان یادگرفته بودند.»

دیدیم که اسطرلابها نیز روز و شب را به‌دوازده بخش برابر با هم تقسیم کرده بودند. سه پاس روز را نصف و هر نصفی را به‌دو نیمه کرده و شش پاس = نصفه پاس و یا دوازده ربع پاس (= ساعت) به‌دست آورده بودند.

روشن است که پاسها و نصف پاسها و ربع پاسها واحدهای زمان سنجی عرفی و رایج بابل بوده است به‌همان گونه که یک دوازدهم‌ها دریونان و روم رایج بوده است. منجمانی مانند بطلیموس ساعتهای مستوی. که اندازه‌های برابر داشتند به‌کار می‌بردند و ما هم امروز از همین روش پیروی می‌کنیم. واحدهای علمی بابلیان «بیرو» و «اوش» بوده‌است. درمتن‌های نجومی عصرایرانیان و سلوکیان واحددیگری نمی‌یابیم. از سوی دیگر درمتن‌های کهن اخترشناسی واحدهای زمان سنجی عرفی تقسیم روز و شب را به‌کار می‌گرفتند. نحس‌بودن ماه‌گرفتگی مربوط به‌پاسی بودکه ماه‌گرفتگی درآن روی داده بود.

حدس زدن درباره کاربرد منشور عاج اکنون کار دشواری نیست از آن برای تبدیل «بیرو» و «اوش» به‌واحدهای زمانسنجی عرفی استفاده می‌شده است. پس از آنکه زمان رخداد ماه‌گرفتگی با واحدهای «بیرو» و «اوش» با استفاده از پنگان آبی معلوم می‌شد می‌بایستی آن را به‌پاس و نیم پاس و یک چهارم پاس تبدیل کنند تا به‌کار پیش‌بینی‌های اخترشناسی بخورد.

بخت یاری داده است که رویدادی، درستی این گمان راگواهی دهد. از ماه‌گرفتگی که دربابل رخ داده است دو گزارش دردست داریم که یکی از آنها زمان ماه‌گرفتگی را با واحدهای عرفی و دیگری با واحد زمانسنجی علمی گزارش کرده است. گزارش به‌زبان علمی درسطر نوزدهم پشت متن مشهور به‌اشتراسمایر ـ کمبوجیه ۴۰۰ (Strassmaier Kambyses 400) آمده و پیتر هوبر (Peter Huber) آن را چنین خوانده است:

«سال هفتم، دوزو ۱۴، $1\frac{2}{3}$ بیرو پس از غروب. ماه‌گرفتگی، از آغاز تا پایان قابل رویت. درنیمه شمالی قرص ماه ادامه یافت ماه تقریباً به‌صورت کامل

گرفته شد. اندکی از آن دیده می‌شد. ماه گرفتگی به‌سمت شمال رفت.»

گزارش دومی در کتاب بطلمیوس آمده است (مجستی، پنجم، فصل ۱۴) وی می‌گوید:

«درسال هفتم کامبوجیه درشب بعد ازهفدهم ماه فامنوت مصری یکساعت پیش ازنیمه شب ماه گرفتگی دربابل رویت شد که از شمال برنصف قطر آن گسترش یافت.»

ماخذ مستقیم بطلمیوس شاید ابرخس بوده است. می‌توان چنین فرض کرد که ابرخس یا منجم یونانی دیگر $۱\frac{۲}{۳}$ بیروی بابلی را به‌ساعت‌های یونانی تبدیل کرده و بطلمیوس این گزارش یونانی را نقل کرده باشد. اما این توجیه کارساز نیست. زیرا اگر وقت داده شده یعنی «$۱\frac{۲}{۳}$ بیرو بعد از غروب خورشید» را بگیریم و باکمک جدولهای دقیق نجومی آن را به‌ساعت پیش از نیمه‌شب تبدیل کنیم ساعت ده و بیست و پنج دقیقه را به‌دست خواهیم آورد. یعنی یک و نیم ساعت اعتدالی یا یک و سه چهارم ساعت معمولی پیش از نیمه شب حال آنکه بطلمیوس می‌گوید «یک ساعت پیش از نیمه‌شب».

توضیح فودرینگهام مشکل را می‌گشاید. $۱\frac{۲}{۳}$ بیرو را نه با روشهای دقیق و درست یونانی بلکه با ابزار و وسیله غیر دقیقی همچون منشور عاج تبدیل کرده‌اند. برطبق طرف این منشور، بابلی که D درماه دوزو، $۱\frac{۲}{۳}$ بیرو دقیقاً برابر می‌شود با پنج دوازدهم شب. پس منجم می‌خواسته است گزارش این ماه گرفتگی را به‌شاه بدهد، با استفاده از این ابزار برای تبدیل $۱\frac{۲}{۳}$ بیرو گفته است که ماه گرفتگی پنج ساعت پس از غروب خورشید یا یکساعت به‌نیمه شب مانده روی داده است. این گزارش اخترشناسی به‌نحوی دراختیار بطلمیوس قرار می‌گیرد. حال آنکه روایت نوشته علمی آن دربین‌النهرین ماند تا اینکه به‌لندن آورده شد و اشتراسمایر آن را استنساخ کرد.

اکنون بادقت بیشتر به‌این گزارشهای اخترشناسی نگاه می‌کنیم. به‌این امید که دریابیم از لحاظ دانش نجوم درپس آنها چه نهفته است.

گزارشهای اخترشناسان

آسارهدون، شاه آشور از ۶۶۹-۶۸۱ ق. م می‌بایستی بیش از حد معمول پابند

خرافه بوده باشد. شاید چون درکشتن پدرش، سانخریب، بی‌دخالت نبود از آزار وجدان گناهکارش رنج می‌برد و واهمه داشت. به‌هرحال هیچ شاهی همانند او چنین میراث انبوهی از پرس و جو نسبت به‌آینده برجای نگذاشته است. اگر انباری از گزارشها و نامه‌های اخترشناسان درباری آن زمان باقی مانده است وامدار پرسشها و کنجکاویهای وی از مشیت و خواسته ایزدان هستیم. بیشتر این متن‌ها خطاب به‌او یا فرزند و جانشین وی آشور بانیپال است. از نظر مضمون، گزارشها با نامه‌ها فرقی ندارند. با این تفاوت که نامه‌ها با اظهار احترام به‌شاه آغاز می‌شود و حال آنکه گزارشها را، اخترشناس، تنها امضا کرده است. بهترین روش برای آشنائی با چگونگی تدوین این گزارشها نقل یکی از آنها به‌عنوان مثال است. (گزارش شماره ۲۰۷).

«زهره، درمغرب، درسر راه (ستارگان) انلیل دیده شد. پس چنین پیش‌بینی می‌شود. اگر زهره درماه سیمانو رویت شود دشمن برمی‌افتد. اگر زهره درسر راه (ستاره) انلیل دیده شود پادشاه اکاد دشمن لایقی نخواهد داشت و غیره.»

جمله اول گزارش رصدی است که بلافاصله انجام شده بود. پیش‌بینی که به‌دنبال آن می‌آید نقل قول کلمه به‌کلمه از مجموعهٔ آنوما ـ آنو ـ انلیل است.

از روی گزارش اخترشناسان می‌توان حدسیاتی درباره سطح دانش تهیه‌کننده گزارش زد. پیش‌بینی‌ها همیشه آسان نیست، مثلاً مار ـ ایشتار Mar — Ishtar به‌آسارهدون چنین می‌نویسد:

دربیست و هفتم (برای آخرین بار درآسمان) ماه درنگ کرد. دربیست و هشتم و بیست و نهم و سی‌ام تدارک رصد خورشیدگرفتگی فراهم شد (ایزد خورشید) اذن گذر داد. خورشیدگرفتگی ترتیب نیافت. درروز اول ماه (دوباره) مرئی شد.

به‌عقیده کوگلر این واقعیت که مار ـ ایشتار سه روز را صرف دیده‌بانی برای رویت خورشیدگرفتگی محتملی که رخ نداد می‌کند حکایت از عدم چیره‌دستی و تسلط او از مار ـ درعلم‌نجوم می‌کند. ولی شاته Schott ازایشتارطرفداری‌کرده‌می‌گویدچه‌بسا رصد به‌دستور شاه صورت گرفته است. درنخستین نامه از چهارنامه‌ای که به‌شاه می‌نویسد وعده می‌دهد که درپیداکردن آن خورشیدگرفتگی که شاه راجع به‌آن به‌وی نوشته بوده

است، کوتاهی نکند.

Balasi شاته همچنین به‌نامه نسبتاً شدیداللحنی که اخترشناس درباری، بالاسی Balasi درپاسخ به‌یکی از همین گونه دستورهای شاه نوشته است اشاره کرده و می‌گوید که اخترشناس از اینکه روزهای پیاپی چشم به‌راه خورشیدگرفتگی که می‌دانست روی نخواهد داد بماند دلخور و کم حوصله شده بوده است!

بنابراین نمی‌توان از فعالیت‌های نجومی بیهوده منجمان آن عصر نتیجه‌های معقول گرفت. آگاهی درست از سطح دانش نجوم آن زمان را بایستی تنها از طریق دلائل مثبته به‌دست آورد.

مهمترین این دلائل مثبته پیش‌بینی موفق یک ماه‌گرفتگی توسط اخترشناسی به‌نام نادینو است. هم‌گزارش پیش‌بینی نادینو را از این ماه‌گرفتگی دردست داریم و هم گزارش رویداد آنرا. گزارش شماره ۳۷۲ ازاین قرار است:

«درچهاردهم ماه‌گرفتگی روی خواهد داد. مصیبت و بلا برای عیلام و آمورو و برکت و نیکی برای سرور من شاه. باشدکه قلب آقای من لبریز از شادی شود. بدون زهره (؟) دیده خواهد شد. به‌سرورم، شاه چنین‌گفته‌ام: ماه گرفتگی روی خواهد داد.»

از ایراسی ـ ایلو خدمتگزار نادینو

گزارش ۲۷۴ خبر وقوع پیش‌بینی است:

«به‌سرورم شاه نوشته بودم، ماه‌گرفتگی روی خواهد داد، اینک، گذر نکرد. روی داد. درروییداد این ماه‌گرفتگی سعادت برای سرورم، شاه، مکنون است. ماه ایارو عیلام است، روز چهاردهم عیلام است، پاس صبح... چه هنگام است. زه (ره) ـ غروب... آمورو... آمورو عیلام را دید.

<از... خدمتگزار> نادینو

البته با یقین کامل نمی‌توان گفت هر دو گزارش مربوط به‌ماه‌گرفتگی واحدی است. حتی نمی‌توان یقین دانست هر دو گزارش از طرف نادینو است. زیرا دریکی از گزارشها امضای کاتب محو شده است. آقای هوبر به‌اصل لوحه‌ها درموزه بریتانیا رجوع کرد. تصور می‌کند که ایراسی ایلو کاتبی بوده است که به‌دستور نادینو اخترشناس کتابت

می‌کرده است.

درفصل بعد به‌این پرسش باز خواهیم گشت که درآن عصر کهن که هنوز فرضیه‌ای درباره حرکت ماه وجود نداشت پیش‌بینی ماه‌گرفتگی تا چه حد و چگونه ممکن بوده است. تنها توجیهی که می‌توان کرد این است که از دوره‌های تکرار ماه‌گرفتگی استفاده می‌کرده‌اند.

چکیده

پیدا کردن ریزه‌کاریهای پیشرفت دانش نجوم درآشور کار دشواری است. بیشتر متن‌هائی که به‌دست ما رسیده روایاتی است که درقرن هفتم ق. م و یا پس از آن نقل شده است. بنابراین تقریباً ناممکن است که یک اکتشاف معین نجومی را بتوان به‌قرن مشخصی منسوب کرد. حتی هزاره آن نامعلوم است.

مطالب اندکی که راجع به‌توالی زمان مراحل تحول این علم می‌توان گفت چنین است:

میان سالهای ۱۴۰۰ ق. م و ۹۰۰ ق. م رویدادهای زیرین رخ داده است:

۱ـ گردآوری مجموعهٔ بزرگ تفؤلی آنوما ـ آنو ـ انلیل

۲ـ رصد دقیق طلوع صبحگاهی ثوابت.

ـ رصد روزانه طلوعها و غروبها و اوج‌ها.

۴ـ تدوین و تنظیم اسطرلابهای مدوّر و مستطیلی پیش از سال ۱۱۰۰ ق. م.

با اطمینان کمتر می‌توان مطالب زیر را نیز به‌همین دوره نسبت دهیم که:

۵ـ عرضهٔ بسیار بدوّی و ناقص از پدیده‌های زهره به‌وسیله رشته‌های حسابی (لوح ۶۳ از مجموعهٔ بزرگ تفؤلی).

۶ـ محاسبه طول شب و روز به‌توسط سلسله حسابی اعداد افزایشی و کاهشی براساس نسبت غیر دقیق دو به‌یک میان حدود افراط

۷ـ محاسبه طلوع و غروب ماه به‌وسیله سلسلهٔ حسابی افزایشی و کاهشی (لوح ۱۴ مجموعهٔ بزرگ تفؤلی).

۸ـ حدس و گمان درباره فاصله ستارگان (متن هیلپریخت)

از همین دوره سنگهائی که برای تعیین حد و حدود املاک به‌کار می‌برده‌اند و روی آنها علائم ایزدهائی حجاری شده به‌جا مانده است. مراد از این کار برانگیختن نفرین ایزدان برعلیه کسانی بوده است که سنگهای مرزی را جابه‌جا می‌کرده و به‌حقوق مالکیت دیگران احترام نمی‌گذاشته‌اند. پاره‌ای‌ازعلائم‌روی‌این سنگها بی‌تردید نمایشگر ستارگان است. چنین تفسیری درباره بعضی دیگر این سنگها همراه با تردید است. بر روی یکی از این سنگهای تحدید حدود نقش عقرب حجاری شده است (لوحه (۱۲) که شاید غرض از آن همان عقرب منطقةالبروج بوده باشد. ای کاش از زمان کاسی‌ها متن‌های اصیل بیشتری به‌جای مانده بود . مجموعهٔ مل آپین‌که شاید اندکی پیش از سال ۷۰۰ ق. م تدوین شده و متن‌های همراه آن‌گواه پیشرفتهای چشمگیر است. به‌ویژه درباره:

۹ـ نسبت معقولتر ۳:۲ برای طولانیترین روز و کوتاهترین شب.

۱۰ـ محاسبه بدوّی سایه‌ای میله‌ای عمودی (شاخص آفتابی).

۱۱ـ برداشتن گام نخست برای کاربرد برجهای منطقةالبروج: صورفلکی واقع درمسیر ماه و فصلهای نجومی.

۱۲ـ تعیین فاصله‌های زمانی میان اوج ستارگان گوناگون.

۱۳ـ رصد منظم ماه‌گرفتگی از زمان نبو ناصّر. به‌بعد (۷۳۵ـ۷۴۷).

۱۴ـ کامیابی درپیش‌بینی ماه‌گرفتگی از قرن هفتم ق. م به‌بعد.

دو نکته آخر پیشدرآمد آغاز تحول نوینی بود که دردوره بابل جدید و عصر ایرانیان ادامه یافت یعنی رصد منظم و متوالی و یکنواخت پدیده‌های ماه و خورشید و ستارگان.

فصل چهارم

دوره بابلی جدید و ایرانی‌ها

پس از فروپاشی امپراطوری آشور، تمدن بابلی درزمان پادشاهان خاندان کلدانی نابوپولاسار و نبوکد نصر. به‌گونه‌ای درخشان، زندگی دوباره یافت. آگاهانه تلاش شد تا سنتهای شکوهمند دوران حمورابی ادامه یابد. سندهای حقوقی و مدارک بازرگانی فراوان که از آن عصر به‌دست آمده امکان بررسی و تحقیق درجزئیات امور فامیل‌های ثروتمند و ظهور و ورشکستگی صرافی‌ها و تجارتخانه‌های معتبر را، دردوره بابلی جدید و ایرانیان فراهم می‌سازد. متنهای رصدهای نجومی که بعدها بازنویسی شده‌اند حکایت از رونق بیشتر یافتن آن فعالیت علمی می‌کند که از زمان آشوریان آغاز شده بود و با نظم و ترتیب بیشتر تا قرن اول بعد از میلاد ادامه یافت.

تسلط ایرانیان تاثیر چندانی برمذهب و تمدن بابلی نگذاشت. شاهان ایران دربرابر مذاهب بیگانه صبور و بردبار بودند و تا زمانی که کاهنان و مردم تابعه آرام بودند به‌حال خویش واگذاشته می‌شدند. یکبار هنگامی که خشایارشا درمصر بود. بابلیان به‌رهبری شخصی به‌نام شمش ـ اریبا Shamash Eriba سربه‌شورش برداشتند. خشایارشا از مصر بازگشت و شهر را محاصره و تصرف کرد. آنگاه به‌مصادره دفینه‌های مردوک پرداخت

و مجسمه ساخته شده از طلای خالص مردوک را همراه برد و کاهنی را که می‌خواست از تخریب معبد و بتکده مردوک جلوگیری کند به‌قتل رساند (تواریخ، هردوت. کتاب اول فقره ۱۸۳). متن‌های میخی به‌زبان‌های سومری و اکدی بود. اما، درطول هزاره اول پیش از میلاد اندک اندک گویش آرامی جایگزین زبان اکدی شد و الفبای آرامی جای خط میخی را گرفت. با وجود این، زبان قدیمی و خط میخی، مدتهای دراز درمدرسه‌ها و معبدها به‌حیات خویش ادامه داد. متن‌های نجومی تا قرن اول میلادی به‌خط میخی نوشته می‌شد به‌همین سبب است که چنان مقادیر فراوانی از آنها به‌جا مانده است.

پس از آنکه اسکندر پادشاهی ایران را درسال ۳۳۱ ق. م به‌زانو درآورد معبدها بازسازی و کاهنان دوباره مصدر امور شدند. به‌هنگام حکمروائی جانشینان وی، سلوکیان، کاتبان و دبیران معبدهای بابل و اورگ با شور و شوق به‌فعالیت پرداختند. ماه گرفتگی‌ها و دیگر پدیده‌های مربوط به‌ماه را پیش‌بینی می‌کردند. جدول‌های سیارگان را محاسبه و منظم می‌ساختند. آخرین متن میخی نجومی که می‌توان تاریخ آن را معین ساخت سالنامه نجومی سال ۷۵ میلادی است. اخترشناسی رونق فراوان یافت و دردنیای باستان اعتبار و اقتداری بی‌سابقه پیدا کرد. اخترشناسی کهن که مجموعهٔ بزرگ تفوّلی آنوما ـ آنو ـ انلیل نمایانگر آن بود، دردوره ایرانیان جای خویش را به‌نمونهٔ نوینی از هنر پیش‌گوئی یعنی اخترشناسی زائیچه‌ای، که هنوز هم رواج دارد، سپرد. کهن‌ترین زائیچه بازمانده از بابل است. قدیمترین آنها را متخصصینی چون ا. ساخز متعلق به‌سال ۴۰۹ ق. م می‌داند. طالع‌بینی از بابل به‌غرب (از راه آسیای صغیر، سوریه، مصر، یونان و روم) و به‌شرق (از راه ایران به‌هندوستان) سرایت کرد. اخترشناسی و طالع‌بینی، قواعد محاسبه نجومی را، که آگاهی از آن برای اخترشناسی ضروری بود، همراه آورد.

تاریخگذاری

دراین فصل بیشتر با متن‌هائی رصدی سروکار خواهیم داشت که تاریخ آنها مبتنی بر سال سلطنت آن شاهی که متن درزمان او تهیه شده، می‌باشد. درپائین فهرستی از شاهان

بابل و ایران از زمان نابوپوسالار به‌بعد خواهیم آورد.

پادشاهان کلدانی بابل

نابوپولاسار	۶۲۶ ق.م
نبوکد نصر دوم	۶۰۵ »
آمل ـ مردوک	۵۶۲ »
نرگال ـ شار ـ اوسور	۵۶۰ »
لاباشی ـ مردوک	۵۵۶ »
نابونائید	۵۵۶ »

پادشاهان ایرانی

کوروش	۵۳۹
کمبوجیه	۵۳۰
داریوش اول	۵۲۲
خشایارشا	۴۸۶
اردشیر اول	۴۶۵
داریوش دوم	۴۲۴
اردشیر دوم	۴۰۵
اردشیر سوم	۳۵۹
آرسس	۳۳۸
داریوش سوم	۳۳۶ ق.م

ویژگیهای دانش نجوم این عصر

ویژگیهای دانش نجوم در بابل جدید و ایران از این قرار است:

۱ـ رصد منظم و تاریخدار و مدوّن ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی و دیگر پدیده‌های ماه و سیارگان.

۲ـ محاسبه دوره‌ها

۳ـ پیش‌بینی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی.

۴ـ تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده برج سی درجه‌ای.

۵ـ پیدایش و گسترش اخترشناسی زائیچه‌ای و طالع بینی.

٦ـ پیدایش و گسترش نجوم ریاضی.

این عصر را نمی‌توان با مقطع زمانی معین از دوره پیش از آن جدا ساخت. یکدیگر را دربر دارند. زیرا همان‌گونه که دیدیم پیش‌بینی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی از زمان آشوریان آغاز شده بود.

متن‌های رصدی

رصدها و پیشگوئیها

درسال ۱۹۵۵ میلادی با انتشار متن‌های نجومی میخی که پینچز آنها را بازنویسی کرده بود، ترسیم تصویر نسبتاً روشنی از نجوم رصدی بابل به‌توسط ا. ساخز امکانپذیر شد. فهرست توضیحی که درمقدمه آن اثر آمده و دربرگیرنده تمام متن‌های تاریخدار به‌دست آمده تا سال ۱۹۵۵ است، بی‌اندازه آموزنده می‌باشد. درست است که کوگلر پیش از آن نمونه‌هائی از این‌گونه را تدوین و منتشر کرده بود اما تنها پس از انتشار اثر ساخز بود که نحوه توزیع انبوه متن‌ها درمیان گروه‌های گوناگون معلوم شد. اکنون با

اطمینان می‌توان گفت رصد منظم پدیده‌های سماوی از زمان آشوریان شروع و تا آخر دوره سلوکیان، پیوسته، ادامه داشته است.

متن‌های رصدی را دردو بخش می‌توان گروهبندی کرد.

۱ـ دفتر ثبت رویدادها که معمولاً یک سال یا شش ماه را شامل می‌شود.

۲ـ مجموعه‌هائی از پدیده‌های رصدی همانند درعرض چندین سال.

معمولاً متن‌ها تنها شامل رصدها است. هرچند گاه به‌گاه به‌اشاره‌ای همانند «ماه گرفتگی که رخ نداد» برمی‌خوریم. آشکار است که چنین اشاره‌ای عطف به ماه گرفتگی می‌کند که روی داد آن محاسبه شده بوده است.

دو متن از دفتر رویدادها داریم که افزون بررصدها تعداد نسبتاً زیادی پیش‌بینی را نیز دربر می‌گیرد. یکی متن اشتراسمایر ـ کمبوجیه ۴۰۰ مربوط به‌سال ۵۲۳ ق. م است و دیگری متن CBS ۱۱۹۰۱ مربوط به‌سال ۴۲۴ ق. م. پس از آنکه متن‌های رصدی خالص را بررسی کردیم درباره این دو متن گفتگو خواهیم کرد.

کمیابی متن‌های بازمانده از پیش‌بینی‌ها هنگامی توجیه می‌شود که به‌یاد بیاوریم تقریباً همه بازمانده از بایگانی سلوکیان است. منجمان دوره سلوکی تنها متن‌هائی را جمع‌آوری و گزینش و رونویسی می‌کرده‌اند که پیش‌بینی‌های آمده درآن برای آنها اهمیت داشت و این سبب نگاهداری آنها شده است. اما چون نحوه محاسبه برایشان بی‌اهمیت بوده است مورد توجهشان هم نبود و به‌این جهت تقریباً همه آنها نابود شدند.

دفتر رویدادهای نجومی

نخستین بار نام دفتر رویدادهای روزانه را ا. ساخز. براین متن‌ها گذاشت. این دفترها بزرگترین گروه متن‌های نجومی را تشکیل می‌دهند. شرح و گزارش نسبتاً همه جانبه‌ای برحسب توالی زمانی، از رصدهای نجومی، مشاهدات هواشناسی، سطح بالاآمدن آب، نرخ کالاها دربازار، شیوع بیماریهای واگیردار، زلزله و دیگر رویدادهای غیرعادی است. دفاتر رویدادها مربوط به‌سالهای ۵۷۶ ق. م و ۴۴۰ ق. م و ۴۱۸ ق. م و ۴۱۷

ق. م و دیگر سالها دردست است. از سال ۳۸۴ تا قرن اول میلادی تنها درمجموعهٔ ساخز دفاتر رویدادهای مربوط به‌بیش از نیمی از سالها وجود دارد. می‌توانیم چنان فرض کنیم که از سال ٥٦٧ ق. م به‌بعد دفاتر رویدادهای روزانه به‌گونه‌ای پیوسته نگاهداری می‌شده است. تقریباً همهٔ متن‌های بعد از سال ۳۸۴ ق. م دربایگانی واحدی از بابل پیدا شدند و حال آنکه متن‌های پیدا شده برحسب اتفاق، متعلق به‌زمان پیش از این را نمی‌دانیم از کجا آمده‌اند. علت وجود شکاف ژرف درماخذ و منابع پیش از سال ۳۸۴ ق. م همین است. همین اندکی پیش هوبر خبر داد که ساخز دفتر رویدادی که مربوط به‌سال ٦٥٠ ق. م می‌باشد را یافته است.

کهن‌ترین دفتر رویداد بازمانده

متن VAT ۴۹٥٦ متعلق به‌سال سی و هفتم سلطنت نبوکد نصر دوم (٥٦٧ ق. م) است. این متن درسال ۱۹۱٥ به‌توسط پ. و نویگه باوئر واف. وایدنر انتشار یافت. باقی ماندن متن مرهون نسخه‌ایست که مدتها بعد رونویسی شده است. ظاهراً نسخه‌نویس دررعایت امانت کوشا بوده است. (آشکار است املای آن تصحیح و مطابق روز شده است). آن را از روی نسخهٔ متعلق به‌زمان نبوکد نصر رونویسی کرده است. شاید به‌منظور حسن ختام درپایان متن ابتدای جدولی برای سال سی و هشتم سلطنت نبوکد نصر را آورده است.

آغاز متن چنین است:

«سال سی و هفتم نبوکد نصر. شاه بابل. ۳۰ نیسانو. ماه درپشت گود. آن. (= شجاع) دیده شد. ۱۴ (؟) اوش (= ٥٦ دقیقه) مدت مرئی بودن [...].»

دراینجا مراد از «۳۰ نیسانو» روز اول ماه نیسانو است. تلویحاً می‌خواهد خبر بدهد که این روز مترادف با روز ۳۰ ماه پیش است. به‌سخن دیگر می‌خواهد بگوید ماه پیش بیست و نه روزه بوده است. از همین گونه است عبارت «اول ایارو» که درپائین درآغاز ماه بعد خواهد آمد. مراد این است که ماه پیشین، نیسانو، سی روزه بوده است. این روش

ملیح و ظریف تعیین طول ماه با اشاره ضمنی، تا دورهٔ اخیر یونانی ادامه یافت.

دنباله متن:

«زحل دربرابر شیم (= شیم ماه یعنی بخش جنوبی صورت فلکی حوت) صبح روز دوم رنگین کمانی درغرب پرده افکند. درشب سوم ماه دو ذراع (هر ذراع = ۲ درجه) بیش از [...] بود. درآغاز شب نهم ماه یک ذراع پیش از ستاره واقع درپای عقب اسد (ورکه الاسد) بود. روز نهم هالهٔ خورشید را درمغرب فراگرفت <دریازدهم> یا دوازدهم طلوع شامگاهی مشتری رخ داد. درچهاردهم ایزد با ایزد دیده شد (یعنی درشامگاه خورشید و ماه رو به‌روی هم قرار گرفتند. خورشید در افق مغرب و بدر کامل در افق مشرق) میان طلوع خورشید و غروب ماه درصبح بعد چهار اوش (=۱۶ دقیقه) فاصله بود. روز پانزدهم هم هوا ابری بود. روز شانزدهم زهره (...). صبح روز بیستم خورشید را هاله‌ای فراگرفته بود. از ظهر تا شب باران شدید بارید. رنگین کمانی درشرق پرده افکند. از روز هشتم ماه کبیسه شده‌ای آدوروی دوم تا روز بیست هشتم، آب سیل سه ذراع و هشت انگشت بالا آمد (یک ذراع =۲۴ انگشت = ۵۰ سانتیمتر).» $\frac{2}{3}$ ذراع به‌سیل (...) قربانی به‌فرمان شاه (انجام گرفت) دراین ماه روباهی به‌شهر راه یافت. سرفه کنان [...].

روز اول ایارو خورشید هنوز پیدا بود. ماه چهار ذراع پائینتر از ستاره غربی کمر توامان بزرگ (= راس‌التوام موخر) دیده شد. گسترده بود. تاج برسر داشت [...]. زحل برابر شیم ماه. عطارد که غروب صبحگاهی آن رخ داده بود نامرئی شد. درشب روز اول ماه طوفان شدید (؟) جنوب شرقی. روز اول همهٔ روز ابری. زهره درغرب (؟) به‌بیشینه زاویه انحراف خود از خورشید رسید. روز دوم باد شدید (؟) شمالی وزید. روز سوم مریخ وارد ننگر (= نثره الاسد) شد. روز پنجم دوباره بیرون آمد. درروز دهم عطارد از پس توامان (طلوع صبحگاهی) کرد. درهیجدهم زهره یک ذراع و ۴ انگشت بالای لوگان (= قلب‌الاسد) بود. دربیست و ششم ماه هنوز مدت ۲۳ اوش (= ۹۲ دقیقه) پیدا بود. دربیست و هفتم [...].»

متن با همین سبک، رصدها و مشاهدات ماههای سوم تا دوازدهم راگزارش می‌کند. درپانزدهم سیمانو به‌اشارهٔ جالبی برمی‌خوریم. «ماه‌گرفتگی که روی نداد» عطف است به‌ماه‌گرفتگی درچهارم ژولای ۵۶۷ ق. م که دربابل مرئی نبود زیرا بدر کامل ماه اندکی بعدازظهر بود.

براساس این متن و دیگر دفاتر رویدادهای بعدی تصور نسبتاً همه جانبه از روش رصدهائی که درسال ۵۶۷ ق. م (و یا حتی سال ۶۵۰ ق. م انجام می‌شد به‌دست می‌آوریم.)

شش پدیده ماه

شش پدیده ماه که ا. ساخز آنها را «شش قمری» Lunar six نام‌گذاشت با نظم و ترتیب رصد و یادداشت می‌شدند. درمتن‌ها این شش پدیده با حروف میخی رایج مشخص می‌شوند که آنها را می‌توان چنین خواند.

کور گه،= می، نا، مه، شو، نا
NA, SHU, ME, NA, MI = Gg, KUR

نخستین این پدیده‌ها، بی‌درنگ پس از ماه نو، درشامگاه اولین رویت هلال ماه نو مشاهده می‌شد. پس از آن چهار پدیده درست پیش و پس از بدرکامل مشاهده می‌شوند. سرانجام کور = KUR درروز آخرین رویت ماه هنگام صبح مشاهده می‌شد معنی این اصطلاحات چنین است.

نا = فاصله زمانی میان غروب خورشید و غروب ماه درشب اول رویت هلال ماه نو
شو = فاصله زمانی میان آخرین غروب ماه پیش از طلوع خورشید و طلوع خورشید
مه = فاصله زمانی میان آخرین طلوع ماه پیش از غروب خورشید و غروب خورشید
می (یاگه) = فاصله زمانی میان غروب خورشید و اولین طلوع ماه پس از غروب

خورشید

کور = فاصلهٔ زمانی میان طلوع ماه و طلوع خورشید درصبح آخرین روز رویت ماه بی‌درنگ پیش از ماه نو.

تمام این فاصله‌های زمانی با اوش بیان می‌شوند و تاریخ رویداد آنها هم یادداشت شده است. درمتن‌های کهن‌تر تنها اوش‌ها (۴ دقیقه) و نیم اوشها ضبط شده‌اند حال آنکه درمتن‌های بعدی کسرهای کوچکتر از اوش تا $\frac{1}{4}$ اوش به‌کار رفته است. چه بساکاربرد کسرهای کوچکتر اوش به‌سبب پیشرفت فنی درساختن ساعتهای آبی (پنگان) بوده است.

مسیر ماه درمنطقةالبروج

متن‌های رصدی بیشتر قران ماه را با ستارگان درخشان منطقةالبروج گزارش می‌کند. متن‌ها، تاریخ و زمان تقریبی قران را با جملاتی شبیه به‌ابتدای شب ذکر می‌کند. گاهی اختلاف عرض که از عمود بودن بر منطقةالبروج حاصل می‌شود به‌توسط «انگشته‌بیان» شده است.

۱ ذراع (اماتو) = ۲۴ انگشت = دو یا دو و نیم درجه.

اگر اندازه‌گیری درلحظهٔ قران انجام نمی‌شد، اختلاف طول میان ماه و ستاره ثابت نیز ذکر می‌شد. درزمان سلوکیان فهرست استانده از تقریباً سی ستاره درخشان نزدیک منطقةالبروج به‌کار می‌رفت. پیترهوبر استنباط کرده است که زوایای بسیار کوچک از دقتی معادل یک انگشت و زوایای بزرگتر از دقتی معادل دوانگشت و زوایای یک ذراع از دقتی معادل چهار انگشت و زوایای بزرگتر از سه ذراع از دقتی بیش از نیم ذراع برخوردار بوده‌اند. این سیر نزولی دقت حاکی از آنست که زوایا را تخمین می‌زدند نه اینکه اندازه بگیرند.

اگر قرار بود این رصدها را برای محاسبه جدولهای حرکت ماه و سیارات بکار برند

لازم می‌آمد فواصل اندازه‌گرفته شده را تبدیل به‌درجه طول کنند. مثلاً اگر سیاره‌ای دو ذراع درپشت درخشانترین ستارهٔ صورت فلکی سنبله یعنی سماک اعزل دیده می‌شد طول سیاره عبارت می‌بود از طول سماک اعزل به‌علاوه چهار درجه. آنگاه این پرسش پیش می‌آمد که طول سماک اعزل چه بود؟ آنچه ضرورت داشت فهرست درجات طول ستاره‌های واقع برکمربند منطقةالبروج می‌بود. خوشبختانه پاره‌ای از چنین فهرستی برجای مانده است که ا. ساخز آنرا منتشر کرد. قطعه باقی مانده درجات طول ستاره‌های زیرین را به‌دست می‌دهد.

کاهل الاسد (بیضه (؟) اسد)	۲۰ درجه اسد
ورک الاسد (پای عقب اسد)	۱ درجه سنبله
زاویة العواء (ریشه خوشه)	۱۶ درجه سنبله
سماک اعزل (ستاره درخشان خوشه)	۲۸ درجه سنبله
زُبان جنوبی (میزان جنوبی)	۲۰ درجه میزان
زُبان شمالی (میزان شمالی)	۲۵ درجه میزان

با اینکه اصطلاحات مصرف شده درقطعه باقیمانده ظاهراً متعلق به‌دوره پیش از سلوکی و طولهای داده شده فاقد دقت است (استانده اشتباه طولها بیش از یک درجه است). تا سال ۱۱۱ ق. م مورد استفاده بوده‌اند.

پیترهوبر درمقاله خویش درمجله سنتوروس شماره ۵۵ صفحه ۱۹۲ (۱۹۵۸) برای تعیین منشاء منطقةالبروج بابلی از این فهرست استفاده کرد و دریافت که میانگین تفاوت میان طول درجات فلکی بابلی با طولهای امروزی، برای سال ۱۰۰ ق. م برابر با ۴,۴ درجه بوده است. خود من و کوگلر هم با بررسی جدولها (زیج‌های) قمری و سیاره‌ای بابل به‌همین نتیجه رسیده بودیم.

مجموعهٔ از ماه و خورشید گرفتگی‌های کهن و رصدهای سیارگان

متن‌هائی که اکنون به‌آنها می‌پردازیم پس از آنکه ساخز بازنویسی پینچز را منتشر

ساخت دردسترس قرار گرفت. فهرست توصیفی که درآغاز آمده است بیش از اندازه ارزشمند است. دراین متن‌ها می‌یابیم که:

الف ـ گزارشهای دقیق از ماه گرفتگی‌های متوالی را دردوره‌های هیجده ساله منظم می‌کرده‌اند. چند پاره از متن بزرگی به‌دست آمده است که دست کم شامل سالهای از ۷۳۰ ق. م تا ۳۱۶ ق. م می‌باشد.

ب ـ تاریخ‌های (هم سال و هم ماه) ماه گرفتگی‌های متوالی، تنظیم یافته دردوره‌های هیجده ساله، که دست کم شامل سالهای از ۴۶۴ تا ۲۷۱ ق. م می‌باشد.

ج ـ تاریخ‌های (هم سال و هم ماه) خورشید گرفتگی‌های متوالی، تنظیم یافته دردوره‌های هیجده ساله، که دست کم شامل سالهای ۳۴۷ تا ۲۸۵ ق. م می‌باشد (۱۴۳۰ شماره).

د ـ رصدهای مشتری، تنظیم یافته دردوره‌های دوازده ساله دست کم شامل سالهای ۵۲۵ تا ۴۸۹ ق. م (۱۳۹۳ شماره).

هـ ـ رصدهای زهره، تنظیم یافته دردوره‌های هشت ساله، دست کم شامل سالهای ۶۶۳ تا ۴۱۶ ق. م (۱۳۸۷ شماره).

و ـ رصدهای زهره و عطارد که رصدهای آن به‌عقیده ا. ساخز از سال ۵۸۶/۵۸۵ ق. م است.

ز ـ رصدهای مریخ و مشتری از ۴۲۲ تا ۳۹۶ ق. م از جمله قران آنها با ماه (۱۴۱۱ـ۱۴۱۲ شماره).

افزون براینها تعداد قابل ملاحظه متن‌های رصدی قرن چهارم ق. م دررابطه با سیارگان دردست است.

منجم یونانی، بطلمیوس سال جلوس نبونصر (۷۴۷ ق. م) را به‌عنوان مبداء تقویم خویش می‌پذیرد زیرا بگفته وی «از این هنگام به‌بعد همهٔ رصدهای کهن تا به‌امروز نگاهداری شده‌اند» (مجستی کتاب سوم. فقره هفتم). متن‌های ردیف الف، ب و ج موید این گفته می‌باشد.

درمتن‌های رصدی زهره می‌بینیم که روش رصد کردن به‌تدریج بهبود یافته و دقیق‌تر شده است. درست درآغاز متن طول ماه داده می‌شود و می‌گوید که درشب اول هرماه

مدت رویت هلال چه مقدار بوده است. از سوی دیگر ضبط و ثبت قران‌ها با ستارگان درآغاز کار، با بی‌نظمی و حداکثر سالی دو یا سه بار انجام می‌گیرد. از سال ۴۳۰ ق. م چنان به‌نظر می‌رسد که رصد قرانها با به‌گونه‌ای نسبتاً کامل نسبی انجام می‌گیرد.

به‌عنوان نمونه، از فشرده‌گی و تلگرافی بودن جدولهای نامبرده دربالا بخش کوچکی از متن مربوط به‌رصد زهره راکه درردیف «هـ» از آن یاد شد هم با تلفظ اصلی و هم با ترجمه آن درپایین می‌آوریم.

متن: ۲۳ بار ۶ ,۱۵ ,۳۰ اینا شو
<اینا> لو ایگی نیم اینا ۳کی ۴
ایگی کو۴ ۱۲۴ سیک ۱۶ ,۳۰
۲۲ (؟) e لوگال $\frac{۲}{۳}$ کوش لل

ترجمه آن به‌توسط پیتر هوبر (با توضیح درمیان پرانتزها) چنین است:

«سال ۲۳ (از سلطنت اردشیر اول، ماه) نیسانو ۳۰ (یعنی آدوروی پیش از آن بیست ونه روزه بوده است. ماه نو قابل رویت بود برای) ۱۵ (اوش، در) ششم درغروب (زهره بود) مرئی (برای بار اول) درحمل. (او هم اکنون ایستاده بود) بالا (هم‌اکنون می‌شد مرئی باشد) درحوالی سوم یا چهارم. اول (ماه) ایارو (یعنی نیسان سی روزه بود. ماه نو مرئی بود) ۲۴ (اوش. ماه) سیمانو ۳۰ (یعنی ایارو بیست و نه روزه بود. ماه نو مرئی بود.) ۱۶ (اوش در) بیست و دوم (؟) (زهره ایستاده بود) $\frac{۲}{۳}$ ذراع به(بالای) قلب الاسد. متعادل (همان طول را داشت).»

متن *اشتراسمایر* ـ کمبوجیه ۴۰۰

این متن راکوگلر منتشر ساخت. نسخه‌ای متاخر و پر از اشتباه است که می‌بایستی

اصل آن از زمان ایرانیان بوده باشد. روی آن حاوی محاسبات پدیده‌های ماه درسال هفتم کمبوجیه است (۲۱ـ۵۲۲ ق. م). دربارهٔ طول مدت ماه و شش فاصله میان طلوع و غروب ماه و خورشید به‌هنگام ماه نو، و قرص کامل و آخرین رویت آن می‌باشد. پاره‌ای از این مطالب بایستی نتیجه محاسبه بوده باشد. زیرا به‌اشارات مربوط به‌اوضاع جوی که درمتن‌های رصدی دیدیم برخورد نمی‌کنیم. علاوه براین متن شامل کلیه فواصل زمانی است و حال آنکه شرایط نامساعد ناشی از هوای ابری، مشاهدهٔ همه فاصله‌های زمانی را، غیرممکن می‌ساخته است. محاسبات نمی‌دانیم با چه روشی انجام یافته است.

پشت متن حاوی مشاهدات برای سالهای هفتم و هشتم کمبوجیه است. دربخش اول برای هریک سیارگان تاریخ و صورت فلکی که درآن رویدادهای پائین رخ داده، آمده است.

مشتری: غش، طص، توص، توش، غش
زهره: غش، طص، غص، غش
زحل: غش، طص، غش
مریخ: غش، طص، توص، غش

(غش = غروب شامگاهی. توص = توقف صبحگاهی. توش = توقف شامگاهی. طص = طلوع صبحگاهی. غص = غروب صبحگاهی. طش = طلوع شامگاهی)

چه بسا همین رصدها اساسی برای فرضیه «نظام الف» سیارگان شده باشد که اندکی پس از تاریخ متن اختراع و وضع شد. (رجوع کنید به‌فصل هفتم).

بخش دوم شامل رصدهای اوضاع سیارات، نسبت به‌یکدیگر و ماه است. بخش سوم شامل رصد دو ماه گرفتگی است که شرح یکی از آنها را بطلمیوس هم داده است. به‌هنگام سخن گفتن درباره تعیین ساعات عرفی (فصل سوم) شرح این ماه‌گرفتگی‌ها را دادیم.

غالباً تشخیص اینکه مطالب متن نتیجه مشاهده و رصد می‌باشد یا محاسبه تنها دشوار است. از دفتر رویدادها که بعدها نوشته شد چنان استنباط می‌شود که هرگاه رصدی انجام

می‌شد به‌جای آن نتیجه محاسبه را به‌کار می‌بردند. اما اغلب این واقعیت را متذکر نمی‌شوند. گاهی هم به‌جملهٔ «رصد نشده» برخوردمی‌کنیم. گاهی یادآور می‌شوند که نتیجه رصد با نتیجه محاسبه تفاوت داشته است. ساخز درتحقیقات مربوط به‌متن‌های میخی ٦(۱۹۵۲) ص ۱۱۲ ثابت‌کرده است که درمورد شباهنگ ملاک عمل همیشه محاسبه بوده است حتی اگر جمله «رصد نشده» را به‌کار نبرده باشند.

متن ۹۰۱ ۱۱ CBS

این متن متعلق به‌سال ۴۲۴ ق. م است و با فشردگی هرچه بیشتر زمانهای هلال ماه نو و بدر و آخرین رویت ماه و یک ماه‌گرفتگی و یک خورشیدگرفتگی و انقلاب تابستانی و اعتدال پائیزی و طلوع صبحگاهی شباهنگ و طلوع صبحگاهی و غروب همه سیارگان را دربر می‌گیرد.

کوگلر که متن را ویرایش کرده معتقد است که همه زمان‌ها که درآن آمده نتیجه محاسبه بوده است. زیرا نه تنها ذکری از وضع آب و هوا نمی‌شود بلکه متن از ماه‌گرفتگی سخن می‌گوید که دربابل قابل رویت نبوده است و جمله معمول درمتن‌های رصدی که درچنین مواردی می‌نویسند «ماه‌گرفتگی رخ نداد» نیز دیده نمی‌شود.

از سوی دیگر این امکان که متن بیشتر ثبت و ضبط نتایج رصدها بوده باشد را نباید به‌کلی رد کرد. شاخ (Schoch) یادآور شده است که زمانهای مربوط به‌مریخ و عطارد بیش از حد معمول نتیجه محاسبات بابلیان با نتایج محاسبات امروزی هم‌آهنگی دارد. ماه‌گرفتگی هم با تنها چند دقیقه اختلاف با محاسبات امروزی منطبق است.

محاسبه دوره‌ها

می‌دانیم که صورت پیدای ماه با فاصله‌های معین دگرگونی می‌یابد و دوره آن یک

ماه است. اعتدالین و انقلابین به‌همین گونه هرسال تکرار می‌شوند. تکرار طلوع و غروب ستارگان ثابت به‌صراحت درمجموعهٔ مل آپین ذکر شده است. محاسبهٔ قراردادی پدیده‌های زهره درالواح زهره‌آمیزادوگا همان گونه که دیدیم برفرض تکرار پدیدار شدن و ناپدیدی زهره استوار است. بنابراین دوره‌ای بودن پدیده‌های آسمانی را پیش از عصر بابلی جدید می‌شناختند. با وجود این درمتن‌های قبلی اثری از روابط دوره‌ای دقیق دیده نمی‌شود. به‌عنوان مثال درمجموعهٔ مل آپین جز دوره قراردادی دوازده ماه که هرکدام سی روز دارند، حتی یک‌بار هم ذکری از دورهٔ خورشید و ماه و سیارات نیامده است.

درعصر ایرانیان وضع به‌سرعت دگرگون شد. دوره‌های دقیق بیشتر و بیشتر کشف و به‌عنوان ابزار پیش‌بینی پدیده‌های ماه و سیارات به‌کار گرفته می‌شد. دونوع دوره را می‌توان از یکدیگر تشخیص داد. یکی دوره‌های کوتاه که از هشت سال برای زهره تا هشتاد و سه سال برای مشتری طول می‌کشید و برای پیش‌بینی از دقت کافی برخوردار نبود. دیگری دوره‌های طویل که از ۲۶۵ تا ۱۱۵۱ سال درازا دارد و برای پیش‌بینی‌های دقیق سودمند است.

نخست دربارهٔ دوره‌های کوتاه گفتگو می‌کنیم:

ساروس‌ها "Saros"

همان گونه که دیدیم ماه گرفتگی‌ها را درگروه‌های هیجده ساله دسته‌بندی می‌کردند. دوره ماه‌گرفتگی هیجده ساله درمتن‌های میخی از زمان ایرانیان و سلوکیان فراوان یاد شده است. پژوهشگران امروزی این دوره‌ها را ساروس می‌نامند. ما هم همین اصطلاح را به‌کار خواهیم برد. اما بایستی خواننده را آگاه سازیم که واژه بابلی «سار» که اصطلاح «ساروس» یونانی از آن ریشه گرفته دلالت بریک دوره سه هزار و ششصد ساله می‌کرده است. درمتن‌های میخی گاهی دوره‌های هیجده ساله را «هژدهگان» نامیده‌اند اما هیچگاه «سار» نخوانده‌اند.

ساروسها دقیقاً محتوی ۲۲۳ ماه قرانی و تقریباً ۲۳۹ ماه هلالی و یا تقریباً ۲۴۳ ماه

تنینی (اژدهائی) است. طول این دوره $\frac{1}{3}$ ۶۵۸۵ روز است. این دوره از آن روی که حاوی تقریب مناسبی از عدد صحیح ماههای هلالی است برای پیشبینی لحظهٔ روز و یا شبی که خورشیدگرفتگی و یا ماه‌گرفتگی درآن روی خواهد داد بسیار سودمند است. زمان رویداد ماه‌گرفتگی سخت متاثر از حرکات نامنظم ماه است. اما با درنظرگرفتن ۲۲۳ ماه تاثیر این بی‌نظمی درحرکت خنثی می‌شود.

اگر دوره ساروس را سه برابر کنیم ابزار باز هم سودمندتری می‌شود. زیرا از تعداد روزها، عددی صحیح به‌دست خواهیم آورد. معنی این گفته آن است که ماه گرفتگی‌هائیکه ۶۶۹ ماه با هم فاصله دارند تقریباً دریک زمان از روز یا شب رخ خواهند داد. یونانیان این دوره ۶۶۹ ماهه را «اکزلیگموس» می‌نامیدند. نویسنده یونانی گمینوس (درکتاب ایساگوگه، ویرایش مانیتیوس فصل ۱۸) این دوره را به کلدانی‌ها نسبت می‌دهد. دوره ۵۴ ساله دریکی از متنهای میخی پیدا شده دراوروک یادآوری شده است. از متن یاد شده پس از این با نام «جدول اوروک ۱۴» نقل خواهیم کرد.

دوره‌های تکبیس

می‌دانیم بسیاری از سالهای بابلی سیزده ماهه بودند. پس از سال ۵۰۰ ق. م ماه کبیسه معمولاً ماه «آدورو» بود که آنرا «آدوروی دوم» می‌خواندند ($A =$). اماگاهی اولولوی ($U =$) دوم هم مصرف می‌شد. میان سالهای ۷۰۰ و ۵۰۰ ق. م به‌تعدادی تقریباً مساوی از سالهائی با A یا U برخورد می‌کنیم.

تمام سالهای کبیسه جمع‌آوری و جدول‌بندی شده‌اند. از این جدولها به‌گونه‌ای آشکار برمی‌آید که پیش از سلطنت کمبوجیه هیچ گونه نظم و حسابی درکبیسه کردن وجود نداشته است. از سال ۵۲۹ ق. م است که درکبیسه کردن نظم و ترتیب دیده می‌شود. درفاصله از سالهای ۵۲۹ تا ۵۰۳ ق. م هر هشت سال یکبار کبیسه می‌کرده‌اند. دراین مدت ۲۴ سال سه بار کبیسه انجام داده‌اند دردو سال ماه A و دریکسال ماه U. جدول زیر نمایانگر این مطلب است (علامت «ـ» جانشین سال معمولی است).

— ۵۲۷U — ۵۲۵A — — ۵۲۲A —
— ۵۱۹U — ۵۱۷A — — ۵۱۴A —
— ۵۱۱U — ۵۰۹A — — ۵۰۶A —
— ۵۰۳U —

نظمی که درتکرار دیده می‌شود به‌ویژه درمورد سالهای U آن چنان دقیق است که نمی‌تواند اتفاقی و برحسب تصادف باشد. دوره هشت ساله را به‌عنوان دوره کبیسه کوگلر کشف کرد.

سال کبیسه بعد یعنی سال ۵۰۰ ق. م نه با دوره هشت ساله جور می‌آید و نه با دوره نوزده ساله، که از سال بعد یعنی ۴۹۹ ق. م، آغاز می‌شود. درجدول زیر سال آغاز و سال پایان یک دوره نوزده ساله را ذکر می‌کنیم. سالهای میان سال آغاز و سال پایان دوره را با علامت‌های "A"، "U"، «—» نشان خواهیم داد. حرف "a" حکایت از آن می‌کند که آدوروی دومی ممکن بوده اما ثبت و ضبط نشده است.

۵۰۰ A — A — A — — a — — A — — A — — U — A ۴۸۲
۴۸۱ — — a — — a — A — — A — — A — — U — A ۴۶۳
۴۶۲ — — A — — a — A — — A — — A — — A — A ۴۴۴
۴۴۳ — — A — — a — A — — A — — A — — A — A ۴۲۵
۴۲۴ — — A — — A — A — — A — — A — — U — A ۴۰۶
۴۰۵ — — A — — A — A — — A — — a — — U — A ۳۸۷

اگر از سال ۴۹۹ ق. م آغاز کنیم می‌بینیم که شش دوره کامل کبیسه درست همانند هم داریم. تنها استثنا اینست که دوبار برخلاف انتظار به‌جای U حرف A آمده است (نزدیک آخر سطرهای سوم و چهارم). نظم جدول چنان دقیق است که هرگونه تردید دربارهٔ اتفاقی بودن آن را بایستی فراموش کرد. حساب احتمالات نیز این نتیجه آشکار

دربارهٔ اتفاقی بودن آن را بایستی فراموش کرد. حساب احتمالات نیز این نتیجه آشکار حسی را تائید می‌کند. همانند مورد دوره هشت ساله بالا.

سال کبیسه شده ۳۸۵ برخلاف نظم است. از آن پس دوره منظم کبیسه تا سال ۷۳ میلادی ادامه می‌یابد.

۳۸۶ — A — — — A — A — — A — A — — U — A ۳۶۸
۳۶۷ — — A — — A — A — — A — A — — U — A ۳۴۹
۳۴۸ — — A — — A — A — — A — A — — U — A ۳۳۰

(پس از ۷۵+ متن‌های میخی تمام می‌شوند) — — A — — +۷۱

دربارهٔ سال کبیسه کدام مرجع تصمیم می‌گرفت و آن را معین می‌ساخت؟ از زمان نبونائید فرمانی سلطنتی دردست داریم که می‌گوید که سال پانزدهم جاری (=۵۴۱ ق. م) آدوروی دومی خواهد داشت. دو فرمان همانند از زمان ایرانیان برجای مانده است. اما شاه این دو فرمان را صادر نکرده است. صاحب‌منصبان معبد بزرگ از اگیلا Esagilla بابل آنرا مقرر داشته‌اند. بنابراین ظاهر قضیه این است که درزمان تسلط ایرانیان امر کبیسه کردن از مرکز از اگیلا اداره می‌شده است.

چرا درزمان ایرانیان درنظام کبیسه کردن استثناتاتی وجود دارد اما درزمان سلوکیان چنین نیست؟ چه‌بسا که درزمان سلوکیان سروکار ما دیگر باگاهشماری رسمی و مورد مصرف عموم نیست بلکه منجمان گاهشماری مصرف می‌کنند که ساخته و پرداخته دست خود آنان است و اختصاص به‌کار و حرفهٔ نجوم داشت. جدولهائی از سیارات تهیه می‌کردند که محاسبه آن بسیار به‌جلو می‌رفت (گاهی تا هفتاد و یکسال). تهیه کننده نمی‌دانست که تصمیم دولت برای کبیسه کردن چه خواهد بود. پس برای رفع نیاز خود گاهشماری منظمی تعبیه کرده بودند.

رابطهٔ سال و ماه

دوره هشت ساله کبیسه‌ای که دربابل از سال ۵۲۸ تا سال ۵۰۳ اجرا می‌شد، شامل ۹۶+۳=۹۶ ماه بود. رقم همانند برای دورهٔ نوزده ساله ۲۳۵=۷+۲۲۸ ماه می‌شود. پس روابط تقریبی دوره‌ای زیر به‌دست می‌آید.

۹۹ ماه = ۸ سال

۲۳۵ ماه = ۱۹ سال

به گفتهٔ گمینوس، منجمان یونانی، متون و اثوکتمون (حدود سال ۴۳۰ ق. م) و گالیپوس (حدود سال ۳۳۰ ق. م) رابطه دوم را به کار می‌گرفتند.

باز به گفتهٔ گمینوس، دوره هشت ساله را پیش از متون می‌شناختند. تا آنجاکه ما می‌دانیم این دوره‌ها تنها از دیدگاه نظری اهمیت دارند اما هیچگاه دریونان از آنها به‌عنوان سنگ زیربنای نظام کبیسه استفاده نمی‌شده است.

دوره هشت ساله دقیق نیست. دوره نوزده ساله خیلی بهتر است. میانگین این دو از لحاظ دقت، دوره بیست و هفت ساله است. درمتن SH ۱۳۵ به‌این دوره بیست و هفت ساله اشاره شده است. درسطر پانزدهم می‌خوانیم.

«پدیده شباهنگ بعد از بیست و هفت سال درهمین روز تکرار می‌شود.»

معنی این مطلب این است که بیست و هفت سال شباهنگ (سال شباهنگ = از یک طلوع صبحگاهی شباهنگ تا طلوع صبحگاهی بعدی) حاوی عدد صحیحی از ماهها است. این عدد را مستقیماً با جمع کردن اعداد دوره هشت ساله و دوره نوزده ساله می‌توان به‌دست آورد.

۲۷ سال = ۳۳۴ ماه

برای آزمایش دقت این نسبت‌ها و مقایسه آن با نتایج بعدی بابلی، نسبت ماهها را

به‌سال، براساس نظام عددی شصتگانی، بدین طریق محاسبه می‌کنیم:

(۱) از دوره هشت‌ساله: ۱ سال = ۱۲; ۲۲, ۳۰ ماه
(۲) از دوره ۲۷ ساله: ۱ سال = ۱۲; ۲۲, ۱۳, ۲۰ ماه
(۳) از دوره ۱۹ ساله: ۱ سال = ۱۲; ۲۲, ۶, ۱۹ ماه

از زمان سلوکیان مجموعهٔ قواعدی برای محاسبه پدیده‌های شباهنگ و انقلابها و اعتدال‌ها در دست است که بر رابطه زیر استوار است.

(۴) ۱ سال = ۱۲; ۲۲, ۶, ۲۰ ماه

نویکه باوئر و ساخز[1] براین باورند که این رابطه از دوره نوزده ساله با گرد کردن کسرها به‌دست آمده است. قواعد استوار بر رابطه (۴) شاید از تاریخ ۳۲۲ و به‌تحقیق از سال ۲۳۲ ق. م برای محاسبه هنگام طلوع صبحگاهی و طلوع شامگاهی و غروب شامگاهی شباهنگ به‌کار می‌رفته است.

دریک متن دستورالعملی مربوط به‌مشتری که کوگلر آن را منتشر ساخت، رابطه بهتری را می‌یابیم. دراین متن SH۲۷۹ گفته می‌شود که خورشید برای گردش کامل نیاز به‌دوازده ماه و ۱۱; ۳, ۲۰ روز دارد. دراینجا به‌روال همیشگی بابلیان مراد از روز، به هنگام محاسبه سیارات، $\frac{1}{30}$ طول ماه قرانی است و رابطه زیر به‌دست می‌آید.

(۵) یک سال = ۱۲; ۲۲, ۶, ۴۰ ماه

چنانکه خواهیم دید برای محاسبات قمری بابلی دو نظام الف و ب به‌کار می‌رفته است. درنظام کهن‌تر الف تناسب به‌کار رفته عبارتست از:

---

۱. نویکه باوئر ـ مقاله «انقلابین و اعتدالی» درمجله مطالعات میخی، ۲، ص ۲۰۹ ا. ساخز و تاریخهای شباهنگ همان مجله، ۶، ص ۱۰۵.

(٦) یک سال = ۱۲; ۲۲, ۸ ماه

درنظام ب که تناسب دوره‌ها معمولاً دقیق‌تر است حرکت میانگین ماهیانه خورشید ۲۹; ٦, ۱۹, ۲۰ درجه است. حرکت سالانه ۳٦۰ درجه است. با تقسیم کردن و گرد کردن کسرها تا مرتبه سوم شصتگانی این رابطه به‌دست می‌آید.

(۷) یک سال = ۱۲; ۲۲, ۷, ۵۲ ماه

تناسب (۷) حتی از تناسب (٦) هم بهتر است. پس می‌بینیم بابلیان اندک اندک و با گذشت زمان مقادیر دقیقتری برای نسبت میان سال و ماه به‌دست آورده‌اند. چگونه این مقادیر را از رصدها استخراج می‌کرده‌اند؟ از نظر اصول تنها دو راه برای تعیین طول سال وجود دارد:

الف ـ با رصد ستارگان ثابت

ب ـ با رصد کردن اعتدالین و انقلابین

منجمان یونانی بیشتر روش (ب) را به‌کار می‌بردند. متون وائوکتمون انقلاب تابستانی سال ۴۳۱ (= ۴۳۲ ق. م) را درهامداد روز ۲۷ ژوئن رصد کردند. (بطلمیوس مجستی سوم، ۱) با آغاز قرار دادن این روز ائوکتمون تقویم نجومی خود را تنظیم و زمان اعتدالین و انقلابین و همچنین طلوع و غروب ثوابت مهم و فاصله آنها را از انقلاب تابستانی تعیین کرد. کالیپوس و ابرخس و بطلمیوس نیز سال خورشیدی را براساس انقلابین و اعتدالین تعیین می‌کردند.

بابلیان رنج تعیین نقاط فصل‌های سال را به‌خود نمی‌دادند. آنها را به‌گونهٔ قراردادی محاسبه می‌کردند. انقلاب تابستانی را سرآغاز می‌شمردند و فاصله‌های پیاپی سه ماه و سه روز را برای تعیین نقاط آغاز فصل به‌آن می‌افزودند. به‌هنگام گفتگو از این نقطه‌ها بیشتر به‌عبارت «نوپاپ» یعنی «مشاهده نشد» برمی‌خوریم. با آنکه زمان این نقاط گاهی حکایت از پنج روز خطا می‌کند هیچگاه به‌اشاره‌ای‌که‌دال‌برتفاوت‌مشاهده با محاسبه باشد برخورد نکرده‌ایم.

اگر بخواهیم روابط (٦) و (٧) را با محاسبات جدید مقایسه کنیم می‌بایستی میان سال نجومی و سال مدارگانی (Tropical) تفاوت قائل شویم. سال نجومی سالی است که با گذشت آن خورشید به‌محاذات ستارهٔ ثابت معلومی باز می‌گردد: این سال اندکی بیش از $۳٦٥\frac{۱}{۴}$ روز است. سال مدارگانی مدت زمانی است که خورشید از یک نقطه اعتدال به‌همان نقطه اعتدال باز می‌گردد ـ این سال اندکی کمتر از $۳٦٥\frac{۱}{۴}$ روز است. می‌بینیم که دو اندازه‌گیری (٦) و (٧) چنان طولی برای سال می‌دهند که اندکی از سال نجومی، و اندکی بیشتر برای سال مدارگانی، زیادتر است. ظاهراً این مطلب گواه آنست که بابلیان مقادیر خود را از رصد کردن ستارگان ثابت به‌دست می‌آورده‌اند و نه از رصد اعتدالین و انقلابین. تا آنجائیکه ما می‌دانیم بابلیان برخلاف یونانیان تنها برحسب اتفاق از رصد اعتدالین و انقلابین برای محاسبه سود می‌جسته‌اند.

دوره‌های سیارگان

درزمان سلوکیان این دوره‌های سیارات برای پیش‌بینی‌ها به‌کار برده می‌شد:

زحل: ۵۹ سال = ۲ دوره گردش = ۵۷ دورهٔ قرانی

مشتری: ۷۱ سال = ٦ دوره گردش = ٦۵ دوره قرانی، یا
۸۳ سال = ۷ دوره گردش = ۷٦ دورهٔ قرانی

مریخ: ۴۷ سال = ۲۵ دوره گردش = ۲۲ دوره قرانی، یا
۷۹ سال = ۴۲ دوره گردش = ۳۷ دورهٔ قرانی

زهره: ۸ سال = ۸ دوره گردش = ۵ دوره قرانی

عطارد: ۴٦ سال = ۴٦ دورهٔ گردش = ۱۴۵ دورهٔ قرانی

پاره‌ای‌ازاین‌دوره‌هارا بسیار پیش از زمان سلوکیان شناخته شده بوده است. متن ۱۳۵ SH که کوگلر آن را منتشر کرد گواه این مدعا است. با اینکه یادداشتهای کوگلر دراین باره هنوز سودمند است وی درتوجیه تمام ریزه‌کاریهای متن کامیاب نشد. پس از آنکه نویگه باوثر معنای اصطلاحات به‌کار رفته درمتن‌های ریاضی ـ نجومی را آشکار ساخت اهمیت متن ۱۳۵ SH بسیار چشمگیرتر شده است. متن شامل نام‌های کهن سیارگان است که پیش از قرن چهارم ق. م به‌آنها شناخته می‌شدند. همچنین پاره‌ای از دوره‌ها که محققاً درعصر سلوکیان کهنه شده بودند را دربر دارد.

ترجمه زیرین از قطعه متن بازمانده کار پ. هوبر است. ترجمه لفظ به‌لفظ است.

سطر ۱ [...] برمی‌گردی به‌عقب خودت

سطر ۲ [...] غروب (صبحگاهی)...

سطر ۳ [...]... سال، که درآن سال...

سطر ۴ <... ماه: در> ۲۷ روز برمی‌گردد به‌وضع (خود) (؟)

سطر ۵ <... پدیداری> زهره: برای هشت سال تو برمی‌گردی به‌عقب خودت

سطر ٦ [...] چهار روز کم می‌کنی (و) می‌بینیی (به‌نتیجه می‌رسی)

سطر ۷ <... پدیداری> عطارد: شش سال به‌عقب خود باز می‌گردی

سطر ۸ [...] اضافه می‌کنی

سطر ۹ [...] بر پدیداری اضافه می‌کنی (و) می‌بینی

سطر ۱۰ <... پدیداری> مریخ: ۴۷ سال

سطر ۱۱ باز می‌گردی به‌عقب خود، ۱۲ روز [...]

سطر ۱۲ [...] دوازده روز برپدیداری اضافه می‌کنی.

سطر ۱۳ [...] پدیداری زحل: ۵۹ سال

سطر ۱۴ به‌عقب خود باز می‌گردی، روز به‌روز می‌بینی.

سطر ۱۵ [...] پدیداری شباهنگ: ۲۷ سال

سطر ۱٦ به‌عقب خود برمی‌گردی روز به روز می‌بینی.

از این ترجمه آشکار است که متن تنها شمارش دوره‌های سیارگان را به‌دست نمی‌دهد. بلکه دستورالعملی دقیق برای محاسبه پدیده‌های سیارگان را به‌وسیله دوره‌ها

نیز توصیه می‌کند. درمورد زحل و شباهنگ زمان پدیده پیشین راکه به‌ترتیب ۵۹ سال و ۲۷ سال است می‌توان حفظ کرد (یعنی این دوره‌ها شامل شماره‌های کاملی از ماههای قرانی است) حال آنکه برای زهره و عطارد و مریخ اصلاحاتی باید صورت بگیرد. اصطلاحات به‌کار برده شده با سبک نوشتن متن‌های دستورالعملی هم‌آهنگ است اما به‌گونه‌ای آشکار خط هجائی بر خط تصویری مرجح دانسته شده است.

متن‌های سال ـ هدف

کهن‌ترین متن‌های سال ـ هدف که بازمانده است از عصر سلوکیان می‌باشد. اما اندیشه و ریشه فکری آنها چه‌بسا قدیم‌تر و شاید به‌عصر ایرانیان برسد. متن‌های سال ـ هدف مجموعهٔ رصدهائی است که درضمن یک دوره‌ای سیاره‌ای یا قمری، بسته به‌مورد آن درسالهای پیش از سال ـ هدف انجام می‌گرفته است. منظور از تهیه چنین متنی روشن است. می‌بایستی از آن همراه با روابط دوره‌ای، پیش‌بینی‌های نجومی استخراج شود. یکی از این متن‌ها برای سالی که هدف بوده است، سال X، حاوی رصدهای سالهای زیرین است.

زحل: سال ۵۹—X
مشتری: نقاط اصلی برای سال ۷۱—X، قرانهای باستارگان معمولی برای سال ۸۳—X
مریخ: نقاط اصلی سال ۷۹—X، قرانهای سال ۴۷—X
زهره: سال ۸—X
عطارد: سال ۴۶—X
ماه: شش قمر و ماه‌گرفتگی برای سال ۱۸—X و حاصل جمع‌های شو + نا و مه + می برای نیمه دوم سال X-۱۹

اصطلاح «نقاط اصلی» نیاز به‌توضیح دارد. درجداول سیارگان عصر سلوکیان پنج یا

شش پدیده تکراری دردوره قرانی هر سیاره را محاسبه می‌کردند. نویگه باوئر این پدیده‌ها را با حروف یونانی مشخص می‌کند. حال آنکه من علائم طص و غص و غیره را ترجیح می‌دهم درفهرست پائین هر دو نوع علامت مصرف شده است. برای سیارگان علیا، زحل، مشتری و مریخ پنج نقطه اصلی عبارتست از:

Γ = طص = طلوع صبحگاهی = اولین پدیداری به‌عنوان ستاره صبحگاهی.
Φ = توص = توقف صبحگاهی = اولین نقطه توقف.
Θ = مق = مقابله (یا اولین طلوع شامگاهی درست پیش از مقابله).
Ψ = توش = توقف شامگاهی = دومین نقطه توقف (پایان حرکت معکوس).
Ω = غش = غروب شامگاهی = آخرین پدیداری شامگاهی.

برای سیارگان سفلی زهره و عطارد که همیشه نزدیک خورشید هستند و با خورشید هرگز مقابله ندارند نقاط اصلی عبارتند از:

Γ = طص = طلوع صبحگاهی = اولین پدیداری به‌عنوان ستاره صبحگاهی.
Φ = توص = توقف صبحگاهی = دومین نقطه توقف (پایان حرکت معکوس).
Σ = غص = غروب‌صبحگاهی = آخرین پدیداری به‌عنوان ستارهٔ صبحگاهی.
Ξ = طش = طلوع شامگاهی = اولین پدیداری به‌عنوان ستارهٔ شامگاهی.
Ψ = توش = توقف شامگاهی = اولین نقطه توقف.
Ω = غش = غروب شامگاهی = آخرین پدیداری به‌عنوان ستارهٔ شامگاهی.

هم درمورد مشتری و هم درمورد مریخ رصد نقاط اصلی مربوط به‌یک سال و رصد قرانها مربوط به‌سال دیگر است. این مطلب را چگونه می‌توان توجیه کرد؟ ممکن‌ترین پاسخ این است که مثلاً محاسبات مربوط به‌نقاط اصلی درسال X—۷۱ سهل‌تر است. حال آنکه محاسبه قرانها را اگر بررصد سال X—۸۳ مبتنی کنیم کار آسانتر خواهد بود.

نگاهی به‌جدول آکت[1] حاوی نقاط اصلی سالهای ۱۸۱ تا ۲۵۱ عصر سلوکیان که برطبق نظام الف مشتری بابلی محاسبه شده است این مطلب را تائید می‌کند. برطبق این متن درسال ۱۸۰ طلوع صبحگاهی مشتری درروز سیزدهم از ماه ششم درده درجه سنبله روی داد. هفتاد و یکسال بعد دوباره درهمین زمان طلوع صبحگاهی مشتری رخ می‌دهد ولی درپنج درجه سنبله. بنابراین تاریخ نقاط اصلی به‌صورتی بسیار ساده بعد از ۷۱ سال تکرار می‌شود. اما جابجائی منهای پنج درجه وضع آن درحوالی نقاط توقف چنان زیاد است که دیگر نمی‌توان تاریخ قران آنرا با همان ستارهٔ همیشگی به‌هم ارتباط داد. اما اگر دوازده سال دیگر ادامه دهیم خواهیم دید که جابجائی وضع نقاط اصلی فقط "۵—است و تنها نیم ماه تفاوت تاریخ دارد.

هرگاه کسی بخواهد برای زهره از رصدی که درسال ۸ـ X به‌عمل آمده است برای سال X پیش‌بینی کند می‌بایستی همان‌گونه که درمتن SH ۱۳۵ توصیه شده چهار روز از تاریخ بکاهد. درعمل پنج دوره قرانی زهره معادل هشت سال منهای دوروز و نیم است یا نودو نه ماه قرانی چهار روز کم. همین گونه اصلاح برای عطارد و مریخ نیز درمتن SH ۱۳۵ توصیه شده است.

همانگونه که دیدیم دوره هیجده ساله ماه نیز $\frac{1}{3}$ ۶۵۸۵ روز است. بابلیان از این مطلب آگاه بوده‌اند چه‌گمینوس خبر می‌دهد که سارُوس سه‌گانه یا اگزلیکموس به‌گفتهٔ کلدانیان ۱۹۷۵۶ روز بوده است. پس اگر می‌خواستند شش پدیده قمری را برای سال X از روی شش پدیده قمری سال ۱۸ـ X پیش‌بینی کنند لازم بوده است برتاریخ هر طلوع و هر غروب ماه یک سوم روز بیفزایند.

چرا بابلیان جمع‌های شو + نا و مه + می را برای نیمه دوم سال ۱۹ـX ثبت و ضبط می‌کرده‌اند؟ چه‌بسا پیش می‌آید که به‌علت شرایط نامساعد جوی طلوع و غروب ماه قابل رویت نیست. درنیمه نخست سال بابلی هوا معمولاً صاف است. درنیمهٔ دوم هوا گاهی ابری است. حاصل جمع شو + نا مقدار تاخیر روزانهٔ غروب ماه درمیانهٔ روزهای ماه و جمع مه + می مقدار تاخیر روزانهٔ طلوع ماه است. این تاخیر روزانه بیشتر به‌وضع

---

۱. آکت (ACT) همیشه به‌معنی ویرایش استانداردی کتاب «متن‌های نجومی به‌خط میخی» (Astronomical Cuneiform Tablets) تالیف نویگه باوئر است.

خورشید درمنطقةالبروج بستگی دارد. هر دوره نوزده ساله تقریباً حاوی عددی صحیح از ماهها است. بنابراین درپایان این عده از ماهها تاخیر طلوع و غروب ماه تکرار پیدا می‌کند.

دوره‌های طویل

به گفتهٔ کوگلر متن SP. ۱۱ ۹۸۵ حاوی نامهای کهن و رایج سیارگان پیش از قرن چهارم ق. م بوده است. درآن متن به‌این دوره‌های طویل اشاره شده است.

زحل	۵۸۹ سال
مشتری	۳۴۴ سال
مریخ	۲۸۴ سال
زهره	۶۴۰۰ سال
عطارد	۶۸۴ سال

از سوی دیگر جدول محاسبات سلوکیان دوره‌های پائین را به کار می‌گیرد.

زحل	۲۶۵ سال	= ۹	گردش	= ۲۶۵	دورهٔ قرانی
مشتری	۴۲۷ سال	= ۳۶	گردش	= ۳۹۱	دورهٔ قرانی
مریخ	۲۸۴ سال	= ۱۵۱	گردش	= ۱۳۳	دورهٔ قرانی
زهره	۱۱۵۱ سال	= ۱۱۵۱	گردش	= ۷۲۰	دورهٔ قرانی
عطارد	۴۸۰ سال	= ۴۸۰	گردش	= ۱۵۱۳	دورهٔ قرانی

درست همین دوره‌ها درمتن‌های اخترشناسی یونانی نیز آمده است. رتوریوس Rehtorios به‌هنگام نقل قطعهٔ از آنتیوکوس Antiochos می‌نویسد:

«زحل طولانی‌ترین بازگشت را در ۲۶۵ سال انجام می‌دهد. مشتری در ۴۲۷ سال مریخ در ۲۸۴ سال. خورشید در ۱۴۶۱ سال. زهره در ۱۱۵۱ سال عطارد در ۴۸۰ سال و ماه در ۲۵ سال.»

دوره خورشید که دراینجا آمده است همان دوره سوتیسی (شباهنگ) مشهور مصری است. پس از گذشت این مدت از زمان، طلوع شباهنگ (و انقلاب تابستانی به‌صورت تقریب) دوباره درگاهشماری درهمان تاریخ روی می‌دهد.

دوره بیست و پنج ساله ماه نیز یک دوره تقویمی است. بیست و پنج سال مصری تقریباً ۳۰۹ ماه می‌شود. دیگر دوره‌هائی راکه رتوریوس ذکر می‌کند بابلی است.مقایسه با متن‌های میخی گواه این مطلب است.

نباید تصور کرد که دوره‌های طویل نتیجه رصد مستقیم بوده‌اند. زیرا درچنین صورتی می‌بایستی زهره را برای ۱۱۵۱ سال یا حتی ۶۴۰۰ سال مرتباً رصد کرده باشند. توجیه بهتر دوره ۱۱۵۱ ساله زهره را از این راه می‌توانیم به‌دست آوریم که با دوره هشت ساله زهره، که بنابر جداول بابلی زهره نیازمند به‌اصلاح $2\frac{1}{2}$ درجه است آغاز کنیم و این مقدار را از طول زهره بکاهیم. زهره درهنگام غروب یا طلوع خود همیشه نزدیک به‌خورشید و به‌گفته بابلیان هم فاصله با خورشید است. بنابراین درپنج دوره قرانی زهره، خورشید هشت بار منهای ۲/۵ درجه گردش راکامل می‌کند. اگر این عدد را در ۱۴۴ (که خارج قسمت ۳۶۰ بر ۲/۵ درجه است) ضرب کنیم می‌یابیم که درطول ۷۲۰ دوره قرانی زهره خورشید ۱۱۵۱ بار گردش می‌کند و بنابراین چنین خواهیم داشت.

۷۲۰ دوره قرانی زهره = ۱۱۵۱ سال خورشیدی

این رابطه پیوسته درجدول‌های دوره سلوکیان کاربرد دارد. کوگلر همین توجیه را برای دوره ۶۴۰۰ ساله زهره داده است.

به‌همین گونه می‌توان دورهٔ زحل را توجیه کرد. درعرض ۵۹ سال زحل دو گشت و یک قوس کوچک راکه با محاسبات جدید معادل یک درجه است، طی می‌کند. ظاهراً بابلیان درتخمین مقدار این قوس زیادی روی کرده آنرا برابر با یک درجه و بیست دقیقه

می‌پنداشتند. حرکت میانگین زحل سالیانه ۱۲ یا ۱۳ درجه می‌باشد که برابر است با ۹ بار یا ۱۰ بار قوس اضافی، ولی کوچک، یک درجه و بیست و دقیقه. اگر ۱۰ را ملاک بگیریم خواهیم داشت. ۵۸۹ = ۱ — ۵۹۰ به‌عنوان دوره‌ای کامل برای دقیقاً بیست بار گردش اما اگر ۹ را ملاک قرار دهیم خواهیم داشت ۱—۵۹×۹ یعنی: ۵۳۰ سال برای ۱۸ بار گردش یا ۲۶۵ سال برای ۹ بار گردش.

درمورد مشتری، اساس کاز دورهٔ هفتاد و یک ساله‌ایست که مشتری آن را با شش گشت منهای ۵ یا ٦ درجه طی می‌کند. این را در ٦ ضرب کرده و دورهٔ قرانی را که درضمن آن مشتری ۳۰ تا ۳٦ درجه حرکت می‌کند، را برآن می‌افزائیم و نسبت ۴۲۷ سال = ۳٦ گشت از آن به‌دست می‌آید. بنا به‌نظر کوگلر دوره ۳۴۴ مشتری را نیز می‌توان با جمع کردن دوره‌های کوچکتر زیرین به‌دست آورد.

$$۳۴۴ = ۴ \times ۸۳ + ۱۲ = ۴ \times ۷۱ + ۵ \times ۱۲$$

کوگلر دوره ۲۸۴ سالهٔ مریخ را نیز به‌همین ترتیب توجیه کرده است که:

$$۲۸۴ = ۳ \times ۷۹ + ۴۷$$

دشوارترین مسئله عدد ٦۸۴ برای دوره ماه است. چون چندین‌بار درمتنهای اخترشناسی تکرار شده است نمی‌توان آنرا ناشی از خطا و اشتباه کاتب نسخه‌نویس دانست. درمتن SPI ۱۴۸ (سطر سوم) می‌خوانیم:

«در ٦۸۴ سال گرفتگی ماه و خورشید تکرار می‌شود.»

کوگلر نشان داد که این رقم نمی‌تواند از رصد مستقیم ماه و خورشید گرفتگی‌هائی که با یکدیگر ٦۸۴ سال فاصله داشته باشند به‌دست آمده باشد. به‌این دلیل ساده که دوره ماه و خورشید گرفتگی ٦۸۴ ساله وجود ندارد. همچنین نمی‌توان با ضرایب دوره ماه‌گرفتگی هیجده ساله و یا دیگر ترکیبات دورهای قمری که می‌شناسیم به‌آن برسیم. این عدد معمائی شده است.

تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌های کهن‌تر ماه گرفتگی مرا به‌امکانی برای گشودن معما راهنما شده است. دریافته‌ام که هرچند دوره هیجده ساله درتوجیه این عدد نارسا است اما دوره کوتاهتری که دقت کمتری دارد و طول آن ۴۷ ماه است وجود دارد که شاید از عهده توجیه این عدد برآید. برهان آن چنین است:

مسیر ماه دایرةالبروج را در دو عقده قطع می‌کند. ذنب و راس. فاصلهٔ زمانی لازم برای بازگشت ماه به‌عقده‌ای که از آن گذشته است ماه تنینی یا ماه اژدهائی نامیده می‌شود. گرفتگی ماه یا خورشید تنها هنگامی روی می‌دهد که هلال ماه نو با ماه بدر درحوالی یکی از دو عقده باشد. باور عموم براین است که اژدهائی درنزدیکی این دو نقطه لانه دارد، خورشید یا ماه را می‌بلعد. نام «ماه اژدهائی» یا «اژدها ماه» هم از همین جا آمده است. ماه «اژدهائی» همیشه دو روز از «ماه قرانی» ـ یعنی از یک هلال تا هلال دیگر ـ کوتاهتر است. ۴۷ ماه قرانی تقریباً برابر ۵۱ ماه اژدهائی یا دقیقتر بگوییم $51\frac{1}{235}$ ماه اژدهائی است. پس اگر بدر کاملی در حوالی یکی از عقدتین رخ دهد ۴۷ ماه بعدهم درحوالی همان عقده بدر کامل خواهیم داشت. بنابراین هر چهل و هفت ماه (به‌گونه‌ای تقریبی) می‌تواند یک دوره گرفت به‌حساب آید.

اینک اگر چنان تصور کنیم که بابلیان کسر $\frac{1}{237}$ را $\frac{1}{180}$ گرفته بوده باشند، که تخمین بدی نیست. با ضرب کردن در ۱۸۰ رابطهٔ دورهٔ زیر به‌دست خواهد آمد.

۸۴۶۰ ماه قرانی = ۹۱۸۱ ماه اژدهائی

به‌این ترتیب «دوره گرفت» به‌ظاهر دقیق ۶۸۴ ساله به‌دست خواهد آمد که درحقیقت از دقت بی‌بهره است زیرا از ضرب $\frac{1}{237}$ در ۱۸۰ عدد صحیح حاصل نمی‌گردد.

سال کبیر

به‌هنگام بررسی «دوره‌های طویل» یادآور متن اخترشناسی یونانی شدیم (نقل قولی

رتوریوس از قطعه منسوب به آنتیوخوس) که درآن دورهای طویل سیارگان و خورشید و ماه ثبت و ضبط شده است. جمله پایانی آن متن چنین است:

«گردش کائنات هر ۱۷۵۳۰۰۵ سال یکبار تکرار می‌شود. درآن هنگام همهٔ ستارگان در سی درجه سرطان و یا اولین درجه اسد گردهم می‌آیند و دور کامل می‌شود. اگر قران اعظم درسرطان باشد بخشی از کیهان را سیل نابود خواهد ساخت.»

همان گونه که دیدیم منشاء دوره‌های طویل «رتوریوسی» درنجوم بابلی است. اما افسانه طوفان هم منشاء بابلی دارد. پس می‌توان فرض کرد که باور تکرار گردش کائنات سرچشمه بابلی داشته است.

قطعهٔ بازمانده از بروسوس مؤید این نظر است. بروسوس از کاهنان معبد بعل دربابل بود که درحوالی سال ۲۸۰ ق. م از بابل به‌سواحل دریای اژه مهاجرت کرد و مکتب اخترشناسی درجزیره کوس بنیاد گذارد. قطعه بازمانده چنین است:

«بروسوس... اظهار می‌دارد گردش ستارگان سرانجام با آتش‌سوزی یا سیل عظیم پایان خواهد گرفت. آتش‌سوزی آنگاه پیش خواهد آمد که همهٔ ستارگانی که اکنون درگوشه و کنار آسمان سرگردانند درسرطان گرد هم آیند... اما اگر همین ستارگان درجدی جمع شوند جریان سیل ناگزیر خواهد بود. اولی (آتش‌سوزی) را انقلاب تابستانی و دومی (سیل) را انقلاب زمستانی سبب خواهد بود.»

محتملاً این قطعه از کتاب با بیلونیکای برسوس است. نقش برجسته در این قطعه باسیل است. پس طبیعی است که چنان فرض شود باورهای مورد نظر بروسوس از منشاء بابلی سرچشمه گرفته باشد. درستی این فرض را قطعه‌ای‌ازکتاب دوم بابیلونیکا که ائوسیبوس Eusebios و سینکلوس Synkellos آنرا نقل کرده‌اند تائید می‌کند. بروسوس دراین قطعه نام «پادشاهان آشوری» از آلورس Aloros که نخستین شاه بابل بود تا خیسوتروس Xisothors که اولین طوفان عظیم درزمان او رخ داد، را برمی‌شمرد. مدت سلطنت این پادشاهان با سار SAR و نیر NER و سوس SOS بیان شده است. هر سار ۳۶۰۰ سال، هرنیر ۶۰۰ سال است. و هرسوس ۶۰ سال است. واژه

«سار» ریشه کلدانی دارد و بیانگر ۳۶۰۰ سال است. روش شمارش دقیقاً روش شمارش بابلی است. پس دراینکه بروسوس درنوشته‌هایش از منابع بابلی استفاده می‌کرده است نمی‌توان تردید داشت.

به‌عقیده بروسوس مجموع مدت سلطنت شاهان یکصدو بیست سار یا ۴۳۲۰۰۰ سال است. این ۱۲۰ سال بخشی از دوره‌ای را تشکیل می‌دهند که پنج بار بزرگتر است. زیرا بروسوس سخن از این می‌گوید که:

«دربابل با دقت بسیار اسناد و مدارکی را حفظ و نگهداری می‌کنند که شامل ۲۱۵۰۰۰۰ سال می‌شود. این اسناد و مدارک مربوط است به «آسمان، دریاها، آفرینش شاهان و رویدادهای روزهای سلطنت آنان.»

با تجزیه و تحلیل دقیق رقم‌های بروسوس شنابل Schnabell نشان داده است که چهارچوب تاریخگذاریهای بروسوس به‌این ترتیب بوده است.

از آغاز آفرینش تا زمان اسکندر	۲ ۱۴۸۰۰۰ سال
از زمان اسکندر تا زیرورو شدن پایانی گیتی	۱۲۰۰۰ سال
سار ۶۰۰ =	۲ ۱۶۰۰۰۰ سال

دست کم از سال ۵۰۰ میلادی به‌بعد منجمین هندی با دورهٔ جهانی که درست دو برابر دوره بروسوسی است آشنا بوده و کار می‌کرده‌اند.

۴۳۲۰۰۰۰ = یک «مهایوگا»[۱]

قابل تقسیم بودن این رقم بر عدد ۶۰۳ نشان آشکاری است که این دور جهانی منشاء بابلی دارد. زیراکه شمار هندی نظام دهگانی محض دارد. این همخوانی و انطباق با بروسوس آنگاه چشمگیرتر می‌شود که به‌یاد آوریم هندیها، مهایوگارا به‌نسبت ۱: ۲: ۳: ۴ تقسیم می‌کنند و آخرین یا کوچکترین بخش آن به‌نام کالی یوگا درست معادل ۱۲۰ سار یعنی ۴۳۲۰۰۰ سال می‌شود.

---

۱. رجوع کنید به و. ا. کلارک. *آریا بهاتیای اریابهاتا* ـ شیکاگو. ۱۹۳۰

اعداد دیگری که برتوانهای بالای شصت قابل تقسیم می‌باشند درگزارشی از آنیتوس باقی مانده است.

«سال به‌اصطلاح کبیر آنگاه روی می‌دهد که همهٔ (سیارگان) به‌نقطهٔ که حرکت آنها از آنجا آغاز شد بازگردند... به‌گفته هراکلیتوس سال کبیر ۱۸ هزار سال درازا دارد. اما دیوگنس حکیم چکیده آنرا ۳۶۰ برابر سالهای هراکلیتوس می‌داند.»

دیوگنس رواقی که او را دیوگنس بابلی هم خوانده‌اند نیز از سال کبیر گفتگو می‌کند. سال بزرگ او عبارتست از:

$$۳۶۰\times۱۸۰۰۰=۳۰\times۶۰^{۳}$$

دراینجا دوباره با توان بزرگ ۶۰ روبرو هستیم که اگر برای آن منشاء بابلی قائل شویم می‌توان آنرا توجیه کرد. سالهای «کبیر» دیگر که اثر آنها به‌جا مانده فراوانند. از جمله سال بزرگ ارفه Orpheus و کاساندرا Kassandros که به‌ترتیب ۱۲۰۰۰۰ سال و ۳,۶۰۰,۰۰۰ سال بوده‌اند. درکتیبهٔ نجومی از کسکینتو درجزیره رودس سال بزرگی ذکرشده‌است که‌طول آن ۲۹۱۴۰۰ سال است. بنابراین کتیبه دراین مدت هر سیاره عدد کاملی دوره نجومی و دوره قرانی به‌خود خواهد دید. از یادکرد نامهای اورفه و هراکلیتوس چنین برمی‌آید که یونانیان حتی پیش از بروسوس با اندیشه «سال کبیر» آشنا بوده‌اند. افلاطون و ارسطو و ائودموس نیز از «سال کبیر» یا «سال کامل» یاد می‌کنند. سال کامل افلاطون درحقیقت دوره ساده نجومی است که پس از آن، همه سیارگان به‌همان نقطه که حرکت خود را آغاز کرده بودند باز می‌گردند. ارسطو از سیل درزمستان «سال کبیر» و آتش‌سوزی درتابستان «سال کبیر» یاد می‌کند. ائودموس می‌گوید:

«اگر سخن فیثاغورس را باور کنیم همان گونه که مانند عدد همه چیز تکرار می‌شود، من نیز دوباره درهمین جا برای شما داستان سرائی خواهم کرد. همین ترکه باریک را به‌دست خواهم داشت. همانند اکنون، دوباره درجلوی من خواهید نشست، و همه چیز دوباره همان که هست خواهد بود.»

با این گفته ما به‌زمان فیثاغورسیان یعنی لااقل قرن پنجم پیش از میلاد به‌عقب بازگشتیم. چنین می‌نماید که خود فیثاغورث. که درقرن ششم ق. م می‌زیسته‌است نیز به‌تکرار همیشگی همهٔ رویدادها معتقد بوده است. درقطعهٔ گزیده از تعالیم فیثاغورث. که علی رغم کوتاهی قابل اطمینان و از طریق دیکایارخوس Dikaiarkus به‌ما رسیده چنین می‌خوانیم:

«فیثاغورس می‌گوید... آنچه یک بار روی داده است پس از زمان معین دوباره رخ خواهد داد. هیچ امری تازه و نو نیست.»[۱]

درجای دیگر دربارهٔ جبریگری اخترشناسی که با باور به‌تکرار ناگزیر سرنوشت همه چیز ابراز می‌شود گفتگو خواهیم کرد. آنچه دراینجا مطرح است بستگی نزدیک میان آئین «سال کبیر» و محاسبات دوره‌ای بابلیان است. ایا «سال کبیر» چیزی جز مضرب مشترک مجموع دوره‌های سیارات است؟ اندیشه چنین مضرب مشترکی که بتوان آنرا به‌گونهٔ عملی محاسبه کرد، تنها درذهن کسی می‌تواند راه یابد که مانند بابلیان عمیقاً به‌دوره‌های سیارگان و ارزیابی نسبتهای میان آنها از راه تعریف‌های عددی علاقمند باشد.

آثار همبستگیهای نزدیک درتعالیم فیثاغورسیان و بابلیان را دردانش هندسه و علم حساب آنان می‌توان یافت[۲]. بدون تردید جبریگری اخترشناختی فیثاغورسیان، از بابل یعنی گهواره اخترشناسی، منشاء می‌گیرد. آگاهی به‌اینکه پدیدهای سماوی با زبان اعداد قابل درک و فهم می‌شوند نیز بایستی از بابلیان به‌فیثاغورسیان رسیده باشد. زیرا بسیار بعدتر بود که یونانیان یادگرفتند پدیدهای سماوی را با اعداد محاسبه کنند.

پیشگوئی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی

درفصل دوم گزارش اخترشناسان آشور را درباره پیشگوئی خورشیدگرفتگی و

۱. از زندگینامه فیثاغورس نوشته پورفوریوس.

۲. وان دروردن در «پیدایش ریاضیات»

ماه‌گرفتگی مورد گفتگو قرار دادیم. اینک به‌چند گزارش دیگر می‌پردازیم.

ر. اس. تامپسون ترجمه «گزارش مغ‌ها را» انجام داده است که در پائین خواهد آمد و وایدنر آنرا اصلاح کرده است. نمره‌گذاری گزارش از تامپسون است:

«۲۷۲ ب: درچهاردهم آذر ماه‌گرفتگی رخ خواهد داد... آنگاه که رخ داد سرورم، شاه، می‌تواند به‌اطراف بفرستد (پیک‌ها را) ۲۷۴ـ ماه‌گرفتگی رخ داد. اما درمقر شاهانه (نینوا) قابل رویت نبود. پس ماه‌گرفتگی گذشته است. سرور شاهان می‌تواند بفرستد (پیک‌ها را) به‌آشور به‌کلده به‌بابل به نیپور به‌اوروک و بورسی پا. از آنچه دراین شهرها دیده شد، به‌درستی شاه آگاه خواهد شد. ایزدان بزرگ درشهری که پادشاه زندگانی می‌کند آسمان را پوشاندند تا ماه‌گرفتگی نشان داده نشود، تا شاه بداند که این ماه‌گرفتگی به‌دشمن و ستیزه‌جوئی با او و سرزمین او نبوده است.»

تاریخ این پیش‌گوئیها را نمی‌دانیم اما چون نامه‌ها درکتابخانه آشور بانیپال یافت شده است می‌بایستی از سال ۶۱۲ ق. م کهن‌تر باشد. از سوی دیگر بدون تردید لازمه پیشگوئی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی داشتن یک رشته رصدها از پیش است. تا آنجا که آگاه هستیم نخستین گردآوری منظم رصدهای ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی پس از سال ۷۵۰ ق. م آغاز شد. پس می توان فرضی کرد که پیش‌بینی پس از سال ۷۰۰ ق. م امکانپذیر بوده است. شاید بیشتر گزارشها و نامه‌های اخترشناسان متعلق به‌دوره ۶۸۱ ق. م تا ۶۳۰ ق. م یعنی زمان پادشاهی آسارهادون و آشور بانیپال است.

ماه‌گرفتگی زودرس تامپسون ۲۷۱

تاریخ یکی از گزارشها یعنی «تامپسون ـ ۲۷۱» را با اطمینان نسبی می‌توان تعیین کرد. ضبطی است از ماه‌گرفتگی زودرس (INA LA MINATI-SHU) که درچهاردهم ماه رخ داده است. تفؤل مربوط به‌آن از روی مجموعهٔ بزرگ تفؤلی انوما. آنو. انلیل که پی‌آمدهای چنین ماه‌گرفتگی را شرح می‌دهد درمتن آمده است. شرح براین تفؤل تا

اندازهٔ معنی اصطلاح «زودرس» را روشن می‌کند. درشرح آمده است:

«ماه‌گرفتگی آن‌گاه «زودرس است (IN LA MINATI SHU) که هنوز شش ماه سپری نشده باشد. همین‌گونه اگر ماه‌گرفتگی درروز دوازدهم یا سیزدهم رخ بدهد...»

برطبق این تذکر، اصطلاح «زودرس» را آن‌گاه می‌توان به‌کاربرد که ماه‌گرفتگی زودتر از شش ماه از آخرین ماه‌گرفتگی رخ به‌دهد. و یا آنکه روز روی داد آن دوازدهم یا سیزدهم ماه باشد. دردرستی ترجمه «زودرس» تردید نیست. زیرا همین اصطلاح برای پدیده بدر کامل نیز به‌کار رفته است. «بدر کامل» در روز دوازدهم یا سیزدهم «زودرس» و درروز پانزدهم یا شانزدهم «دیر رس»-(INA LA ADANNI-SHU) دانسته می‌شده است. معنی تحت اللفظی این دو اصطلاح به‌ترتیب چیزی شبیه به«نه دررتبه خود» یا «نه در دوره خود» و یا «نه درهنگام مقرر برای آن» می‌باشد.

درمورد موضوع گفتگوی ما، چون ماه‌گرفتگی روز چهاردهم رخ داده است امکان دومی که درشرح آمده است مطرح نمی‌شود. از سوی دیگر امکان اولی یعنی اینکه ماه گرفتگی زودتر از شش ماه از آخرین ماه‌گرفتگی رخ داده باشد هم نیز ناممکن است. براساس جدولهای نویگه باوئر و هیلر درفاصلهٔ سالهای میان ۷۵۰ ق. م و ٦۰۰ ق. م دو ماه‌گرفتگی پشت سرهم که فاصله آنها کمتر از ششماه باشد و دربابل قابل رویت باشد رخ نداده است.

شنابل می‌گوید دراینجا مراد از «زودرس» ماه‌گرفتگی است که پیش از انتظار رخ داده است. به‌زودی خواهیم دید که این رای نیز درست نیست.

شنابل تاریخ روی داد این ماه‌گرفتگی «زودرس» را روز دهم یا یازدهم ژوئن ٦٦۸ ق. م می‌داند. به‌این سبب که درهمین متن گزارش پدیده‌ای مربوط به‌مشتری بدین‌گونه ذکر شده است: «مشتری درهمان نقطه درنگ کرد که خورشید از آنجا طلوع می‌کند». پدیده مورد بحث به‌احتمال نزدیک به‌یقین طلوع صبحگاهی مشتری است. حال اگر همانند شنابل چنان فرض کنیم که چون متن درنینوا پیدا شده است متعلق به‌دورهٔ ۷۰۵ تا ٦۱۲ـ دوره‌ای که‌نینوا مقر سارگونها بوده است ـ باشد تنها ماه‌گرفتگی ممکن ماه‌گرفتگی ژوئن ٦٦۸ ق. م خواهد بود.

ماه‌گرفتگی که رخ نداد

متن VAT ۴۹۵۶ متعلق به‌سال سی و هفتم نبوکد نصر دوم که پیش از این درباره آن گفتگو کردیم گزارش ماه‌گرفتگی رخ نداده را درچهارم ژوئیه ۵۶۷ ق. م می‌دهد. درانتظار ماه‌گرفتگی بودند اما رخ نداد. بی‌گمان وسیلهٔ پیشگوئی دوره هیجده ساله ساروس و یا دوره سه برابر ۵۴ ساله اکزلیگموس نبوده است. اینها دوره‌های بلند بابلند. بابلیان عصرهای بعد از آنها برای پیشگوئی ماه‌گرفتگی استفاده می‌کردند. اما نه درهیجده سال و نه در ۵۴ سال پیش از تاریخ چهارم ژوئیه ۵۶۷ ق. م دربابل ماه گرفتگی رویت نشد.

خورشیدگرفتگی دراکتبر ۴۲۴ ق.م

متن CBS ۱۱۹۰۱ خورشیدگرفتگی را دربیست و هشتم تیشریتو گزارش می‌کند. دراین متن اشاره‌ای شده است به‌خورشیدگرفتگی بیست و سوم اکتبر ۴۲۴ ق. م که بنابر محاسبات کوگلر دربابل قابل رویت نبوده است. صحبت از پیش‌بینی خورشیدگرفتگی برمبنای دوره ساروس نمی‌توان کرد زیرا چنین سابقه‌ای‌دردوره‌ساروسی‌وجودنداشت. مانند مورد پیشین بایستی نتیجه بگیریم که درفاصله ۷۰۰ تا ۴۰۰ ق. م بابلی‌ها روشهائی برای پیش‌بینی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی داشته‌اند که بر دوره ۱۸ ساله ساروسی استوار نبوده است.

روشهای پیشگوئی

پیشگوئی ماه‌گرفتگی از چه راههائی امکانپذیر است؟ از سه امکان خبر دارم:

۱ـ نخستین روش استفاده از مشاهده نظم ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی است. فاصله زمانی میان دو ماه‌گرفتگی پیاپی ـ چون ماه‌گرفتگی همیشه به‌هنگام بدر رخ می‌دهد ـ عدد صحیحی از ماههای قمری است. بیشتر اوقات، تفاوت زمان دو گرفت یکی از ضریب‌های شش ماه است مانند شش ماه یا دوازده ماه و یا هیجده ماه. اما گاهی هم فاصله دو گرفت ۵ ماه +۶n است مثلاً پنج ماه یا ۱۱ ماه و یا ۱۷ ماه و یا ۲۳ ماه.

به‌بیان دقیقتر رویداد ماه‌گرفتگی به‌صورت رشته‌های متوالی است. درمحدوده یک رشته گرفت‌ها فاصله‌های ضریب شش‌است. دورشته ماه‌گرفت پیاپی بافاصله ۵ ماه +۶n از یکدیگر جدا می‌شوند. چه‌بسا دربخش میانی یک رشته ماه‌گرفت یک یا دو ماه ـ گرفت کامل رخ می‌دهد. اما درآغاز تا پایان رشته تنها ماه‌گرفتگی جزئی ممکن است.

به‌عنوان مثال نگاه می‌کنیم به‌ماه‌گرفتگی‌های پانزده سال پیش از ماه‌گرفتگی «زودرس» سال ۶۶۸ ق. م. با استفاده از بررسی‌های ر. هیلرو پی. وی. نویگه باوئر می‌توان فهرستی از ماه‌گرفتگی‌های قابل رویت دربابل میان سالهای ۶۸۳ و ۶۶۸ ق. م تهیه کنیم. گرفت‌های کامل را با علامت t و گرفت‌های جزئی را با علامت p نشانه‌گذاری می‌کنیم درفاصله سطرها تعداد ماههای میان گرفت‌های پیاپی را یادآور می‌شویم.

اولین رشته	دومین رشته	سومین رشته	چهارمین رشته
p اوت ۶۸۱ـ			p ژانویه ۶۷۰ـ
۶			۶
t ژانویه ۶۸۰ـ	p ژوئن ۶۷۸ـ		p ژوئیه ۶۷۰ـ
۶	۱۲		۶
t ژوئیه ۶۸۰ـ	t می ۶۷۷ـ	t سپتامبر ۶۷۳ـ	t دسامبر ۶۷۰ـ
۶	۱۸	۶	۱۲
p ژانویه ۶۷۹ـ	p نوامبر ۶۷۶ـ	p فوریه ۶۷۲ـ	p دسامبر ۶۶۹ـ
۶	۳۵	۲۳	۶
p ژوئیه ۶۷۹ـ			p ژوئن ۶۶۸ـ
۱۱			۱۷

نخستین رشته به‌گونهٔ استثنائی منظم است. درمیان، دو گرفت کامل داریم که یک گرفت جزئی پیش از آن و دو گرفت جزئی پس از آن رخ می‌دهد. سه رشته بعدی هرکدام یک گرفت کامل دارد. دررشته دوم و چهارم یک گرفت جزئی پیش از گرفت کامل و درهمه موارد یک یا دو گرفت جزئی پس از گرفت کامل روی می‌دهد. دررشته اول همهٔ فاصله‌ها شش ماه است. درسه رشته دیگر فاصله‌های ٦ یا ۱۲ و یا ۱۸ ماه است. درپایان هر رشته فاصلهٔ ۱۱ ماه یا ۱۷ ماه یا ۲۳ ماه یا ۳۵ ماه وجود دارد که درآن ماه گرفتگی رخ نمی‌دهد. چنین نظمی را درسراسر جدول هیلر و نوبگه باوثر شاهد هستیم.

گمان می‌کنم کاتبان بابلی از وجود چنین نظمی آگاه بوده‌اند. زیرا اگر ماه گرفتگی زودتر از ششماه، پس از گرفت، رخ می‌داد آن را «زودرس» می‌خواندند. از این جا درمی‌یابیم که می‌دانسته‌اند فاصله معمولی، میان دو ماه گرفت، شش ماه است و فاصله کوتاهتر از شش ماه تنها درمواقع کمیاب بروز می‌کند.

کاتبان بابلی پیشینه گرفت‌های ماه و خورشید را برای سالهای پیاپی دراختیار داشتند. بنابراین امکانپذیر است به‌وجود رشته‌های گرفت پی برده و از این آگاهی برای پیش‌بینی سود می‌جسته‌اند. روش کار ساده است. اگر یک رشته ماه گرفتگی رصد می‌شد بایستی انتظار داشت که پس از ۴۱ یا ۴۷ ماه رشته گرفت دوباره رخ بدهد.

اگر بابلیان باکاربرد این روش آشنا می‌بوده‌اند می‌توان توجیه کرد که چرا ماه گرفت یازدهم ژوئن ٦٦٨ ق.م را «زودرس» نامیده و چگونه گرفت چهاردهم ژوئیه ۵٦۷ ق.م را پیش‌بینی کرده بودند. گرفت ٦٦٨ ق.م آخرین گرفت چهارمین رشته فهرست ما بود. گرفت پیشین، دردسامبر ٦٦۹ معادل دو انگشت بزرگی داشته است یعنی تنها دو دوازدهم از قطر ماه پوشیده شده بوده است. پس معقول است انتظار رود که این آخرین ماه گرفت رشته بوده باشد و تا گرفت بعدی دست کم یازده ماه فاصله داشته. اما چنین نمی‌شود. ماه گرفت بعدی به‌فاصله شش ماه روی داد. بنابراین کاتبان نام آن را «زودرس» گذاشتند.

اکنون می‌پردازیم به‌ماه گرفت پیش‌بینی شده برای ژوئیه ۵٦۷ که از آن با عنوان

«ماه گرفتی که رخ نداد» یاد شده است. براساس جدول هیلر و نویگه باوئر درآن ماه دربابل هیچ گرفتی قابل رؤیت نبوده است. به‌پنج یا شش گرفت پیش از آن نگاه می‌کنیم.

اولین رشته		دومین رشته	
t آوریل ۵۷۲ــ		? t ژانویه ۵۶۸ــ	
	۱۲		٦
p مارس ۵۷۱ــ		? t ژوئیه ۵۶۸ــ	
	٦		٦
p سپتامبر ۵۷۱ــ ۲۹		p ژانویه ۵٦۷ــ	

دو گرفت سال ۵٦۸ ق. م کامل بودند. اما کامل بودن آنها در بابل قابل رویت نبوده است. اصلاً قابل رویت بودن آنها زیر سؤال است. گرفت ماه ژانویه نزدیک غروب تمام و گرفت ماه ژوئیه نزدیک طلوع خورشید آغاز می‌شده است. بهرحال چهل و هفت ماه بعد از رشته اولی یعنی درعرض سالهای ۵٦۸ و ۵٦۷ می‌بایستی انتظار رشته دیگری را داشت. به‌ویژه در ژوئیه ۵٦۷، یعنی شش ماه پس از گرفت جزئی قابل رویت ژانویه که بزرگی معادل هفت دوازدهم داشت می‌بایستی توقع ماه گرفت جزئی دیگری را داشت.

۲ـ روش دیگر برای پیش‌گوئی ماه گرفت و خورشیدگرفت به‌وسیله دوره‌ها است. ا. د. دیتریچ تمام دوره‌های تقریبی ماه گرفت و خورشیدگرفت کوتاهتر از سی‌سال را محاسبه کرده و دوره‌های ٦، ۴۱، ۴۷، ۸۸، ۱۳۵، ۲۲۳ و ۳۸۵ ماهه را به‌دست آورده است.

دوره ساروسی ۲۲۳ ماه دارد. پیش از این دیدیم که پیش‌بینی ماه گرفت و خورشید گرفت ۵٦۷ و ۴۲۴ ق. م به‌وسیله دوره ساروسی امکانپذیر نیست. تنها دوره‌هائی که می‌تواند پیش‌بینی سال ۵٦۷ ق. م را جوابگو باشد دوره‌های ٦ ماهه یا ۴۷ ماهه است. کاربرد هریک از این دوره‌ها در عمل همانند کاربرد رشته‌های گرفت است که پیش از این دیدیم. زیرا که ۴۷ ماه پیش از ژوئیه ۵٦۷ ماه گرفت سپتامبر ۵٦۱ را داریم که آخرین گرفت اولین رشته است. همچنین شش ماه پیش از گرفت ژوئیه ماه گرفت ژانویه

۵۶۷ ق. م را داریم که آخرین گرفت دومین رشته است. پیش‌بینی خورشیدگرفت ۴۲۴ ق. م را نیز می‌توانیم باکاربرد دوره ۴۷ ماهه توجیه کنیم زیرا چهل‌وهفت ماه پیش از این گرفت (در ۳۱ ماه مه ۵۳۵) خورشیدگرفتگی رخ می‌دهد که در بابل تقریباً کامل می‌نموده است.

دلیل نظری اینکه چرا کاربرد دوره چهل و هفت ماهه همیشه باکامیابی همراه بوده است در این حقیقت نهفته شده که چهل‌وهفت ماه قرانی کم یا بیش برابر ۵۱ ماه اژدهائی است. چه‌بسا که بابلیان به‌این ارتباط دوره‌ای پی برده بودند. همانگونه که در بخش پیش مربوط به‌دوره‌های طویل یادآور شدیم دوره ۶۸۴ ساله را که در متن‌ها بدان اشاره شده است می‌توان بدین ترتیب توجیه کرد که با دوره ۴۷ ماهه آغاز کنیم و آنگاه آنرا در ۱۸۰ ضرب کنیم.

دوره ۴۷ ماهه شاید جوابگوی این پرسش باشد که چرا مار ـ اشتار در ۲۸ و ۲۹ و ۳۰ ماه آبو در سال ۶۳۲ ق. م چشم به‌راه خورشیدگرفتگی بود. برابر محاسبات امروزی می‌دانیم که در ۱۷ ژوئن ۶۳۲ خورشیدگرفتگی، که در بابل قابل رویت نبود، رخ داده بوده است. چهل‌وهفت ماه زودتر (۲۹ اوت ۶۳۶ ق. م) و باز هم چهل وهفت ماه زودتر یعنی در یازدهم نوامبر ۶۴۰ ق. م خورشیدگرفتگی رخ داده بوده است. شاید که این دوره ۴۷ ماهه سبب انتظار رویداد خورشیدگرفتگی دیگری در ماه آبوی سال ۶۳۲ شده بوده است.

۳ـ روش دیگر برای پیشگوئی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی اینست که باکمک جدولهای ماه هنگام و اندازه‌گرفت موردانتظار را محاسبه کرد. در فصل ششم خواهیم دید که چگونه در عصر نیرومندی ایرانیان و شاید از سال ۵۰۰ ق. م به‌آنسو، این روش برای پیشگوئی ماه‌گرفتگی به‌درجه بالای دقت و ظرافت می‌رسد. اما برای پیش‌بینی خورشیدگرفتگی چندان مناسب نیست زیرا بابلیان نمی‌دانستند که اختلاف منظر ماه را که تأثیر فراوان بر اندازه و بزرگی خورشیدگرفتگی دارد، چگونه محاسبه کنند.

گمان می‌کنم به‌هنگام ماه‌گرفتگی‌های سالهای ۶۶۸ و ۵۶۷ ق. م هنوز جدولهای ماه فراهم نشده بود. به‌هنگام خورشیدگرفتگی سال ۴۲۴ ق. م در دسترس بودند اما نمی‌دانیم آیا آنها را برای پیش‌بینی این خورشیدگرفتگی به‌کار گرفته بوده‌اند یا خیر.

خورشیدگرفتگی طالس

در «تواریخ» هردوت (کتاب اول بند ۷۴) شرح خورشیدگرفتگی که طالس آنرا پیش‌بینی کرده بود و در همان سال پیش‌بینی رخ داده بوده، آمده است. ماجرای آن چنین است:

۷۴-۱. ...سپس جنگ میان دو طرف آغاز شد و پنج سال به‌درازا کشید. و در طی این مدت گاهی لیدیها و زمانی مادها پیروز بودند و یک بار تا تاریکی شب نبرد کردند. هر دو طرف هنوز با بهره‌مندی برابر می‌جنگیدند. در اثنای درگیری که در سال ششم پیش آمد ناگهان روز روشن شب تاریک شد طالس میلتوسی از پیش یونانیان را از این تبدیل روشنائی به‌تاریکی آگاه ساخته بود و در همان سالی که پیش‌بینی کرده بود روی داد. پس چون لیدیها و مادها دیدند روز شب شد دست از جنگیدن برداشتند و هر دو طرف آرزومند صلح شدند.»

محاسبات نوین نشان می‌دهد که ممکن‌ترین هنگام خورشیدگرفتگی در ۲۸ ماه مه سال ۵۸۴ ق. م بوده است. در محل عرصه نبرد، شمال ترکیه امروزی، خورشیدگرفتگی کامل بوده است.

هردوت یکصدسال پس از این رویداد شرح ماجرا را نوشته است. گزنفون که پنجاه سال پس از طالس می‌زیست نیز از این پیش‌بینی آگاه بوده است. روایت شده است که گزنفون طالس را به‌سبب درستی پیش‌بینی‌هایش می‌ستوده است. پس در این پیش‌بینی نمی‌توان شک کرد.

در این دوره هنوز یونانیان صاحب دانش لازم برای پیش‌بینی ماه‌گرفت و خورشید گرفت نبودند. پس منطقی است چنان فرض کنیم که طالس از روشها و دانش بابلی بهره می‌گرفته است.

در بخش‌های پیشین از سه‌روش برای پیش‌بینی یاد کردیم. روش سوم یعنی کاربرد جدولهای ماه هنوز در عصر طالس پخته نشده بود و در دسترس نمی‌بود. روش دومی

یعنی کاربرد دوره‌ها منجر به پیش‌بینی گرفت خورشید در پایان ماه و هنگام هلال ماه نو می‌شود. یکی از ویژگیهای شگفت‌انگیز پیش‌بینی طالس این است که برای تاریخ معین و مشخص انجام نگرفته بود و تنها سال رویداد خورشیدگرفتگی پیش‌بینی شده بوده است. چگونه می‌توان خورشیدگرفتگی را برای سال معین پیشگوئی کرد؟

راه‌گشائی پائین را م. شرام M. SCHRAMM در سخنرانی که در سال ۱۹۶۵ در دانشگاه زوریخ ایراد کرد ارائه داد.

نخستین نکته موردنظر شرام نکته‌ای سیاسی است. یادآور شد که برای پادشاهان و سپه‌سالاران ضرورت دارد بدانند آیا در سال یا سالهای معین انتظار ماه‌گرفت یا خورشید گرفت می‌رود یا نه. در ماجرائی که هردوت آن را حکایت کرد شاهد بودیم که چگونه تمامی یک اردوکشی نظامی به‌سبب خورشیدگرفتگی به‌فرجام نرسید. به‌سبب بیم و هراس سربازان، سپه‌سالاران ناگزیر از صلح می‌شوند. نمونه پرآوازه دیگر از این‌گونه رویداد، ماجرای خشایارشاه به‌هنگام اردوکشی به‌یونان است که به‌سبب خورشیدگرفتگی دچار وقفه گردید. هردوت شرح ماجرا را در کتاب سوم تواریخ بند سی‌وهفتم چنین می‌دهد:

«آنگاه سپاه اطراق زمستانی کرد. در آغاز بهار آماده حرکت از سارد به‌آبیدوس بود. چون براه افتادند خورشید در جای خویش در آسمان پنهان شد و دیگر دیده نشد. با آنکه هوا ابری نبود و آسمان صاف بود روز همچون شب شد. چون خشایارشاه چنین دید بدان پرداخت و از مغان جویا شد که این رویداد جلوه‌گر کدام تفؤل است. آنها (مغان) اعلام داشتند که ایزدان از انهدام شهرهای یونان خبر می‌دهند. زیرا (گفتند که) خورشید منادی یونانیان و ماه منادی (ایرانیان) است. خشایارشا از شنیدن این بسیار خشنود شد و راه‌پیمائی را از سر گرفت.»

آیا پیش‌بینی اینکه در سال معین گرفت رخ خواهد داد یا نه، امکانپذیر است؟

نخست به‌گرفت ماه می‌پردازیم. دیدیم که ماه‌گرفتگی‌ها در رشته‌های دو یا سه یا چهار و حتی پنج گرفتی روی می‌دهند و دیدیم که بیشینه طول چنین رشته‌های دو سال و نیم است. پس از هر رشته دوره‌ای یکساله و یا دوساله در پیش است که در اثنای آن

دوره، به‌سبب دوری بدر کامل از عقدتین، ماه‌گرفتگی رخ نخواهد داد.

اما کثرت خورشیدگرفتگی از ماه‌گرفتگی کمتر بوده و نامنظم‌تر است. باوجوداین در هر چهار سال دوره یکساله یا دوساله داریم که به سبب دوری هلال ماه از عقدتین خورشیدگرفتگی روی نخواهد داد. همان استدلالی که دربارهٔ بدر کامل آوردیم درباره هلال ماه نو نیز صدق پیدا می‌کند. درست است که شرائط اختلال‌انگیز، ازجمله اختلاف منظر ماه که بر خورشیدگرفتگی اثر می‌گذارد، فراوانند اما اگر ماه به‌هنگام هلال ماه نو از دائرةالبروج فاصله زیاد داشته باشد، خورشیدگرفتگی امکانپذیر نخواهد بود.

خلاصه کنیم: می‌دانیم که دوره‌های یکساله یا دوساله وجود دارد که درطول آنها روی داد خورشیدگرفتگی امکانپذیر نیست. و می‌دانیم، در آن میان، دوره‌های دوساله یا دوسال و نیمه وجود دارد که در اثنای آن‌ها امکان خورشیدگرفتگی زیادتر است. و می‌دانیم که درمیان این دوره دوساله یادوساله‌ونیم امکان خورشیدگرفتگی بیشتر است تا آغاز یا پایان دوره. پس اگر طالس از وجود چنین دوره‌هائی آگاهی می‌داشته است احتمالاً به‌دوستان دلیانی (جزیره‌نشینان دلوس DELOS) خویش گفته است:

«چشم به‌راه باشید در فلان سال امکان رویداد خورشیدگرفتگی زیاد است»، چون چنین شد از آن پس طالس را به‌سبب درستی پیش‌بینی‌هایش ستودند.

منطقة البروج

در فصل پیش دیدیم که کاتبان آشوری و بابلی، در پایان عصر آشوری، هنوز دائرةالبروج را به‌دوازده برج تقسیم نکرده بودند. بابلیان سال را به‌دوازده ماه خورشیدی با طول‌های یکسان و همچنین دائرةالبروج را به‌چهار بخش، برابر با چهار فصل سه‌ماهه تقسیم کرده بودند که خورشید در هریک از آنها سه‌ماه به‌سر می‌برد. طبیعی بود که هریک از این چهار قسمت را نیز به‌سه بخش، که خورشید یک ماه در هریک از آنها درنگ کند، تقسیم کنند. به‌این ترتیب دائرةالبروج به‌دوازده بخش که با دوازده ماه خورشیدی برابر است تقسیم شد.

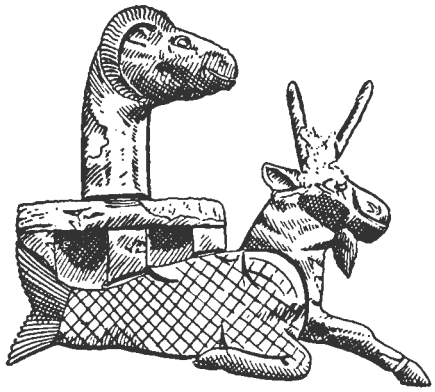
شاید در دوره بابلی جدید و بدون تردید در عصر ایرانی تقسیم دائرةالبروج به‌دوازده بخش برابر برجهای منطقةالبروج عملی شده است. نام برجها در متنی که از اروک به‌دست آمده یافت شده است. (تورو ـ دانژان، الواح اوروک، ۱۴)

لا. هون. گا	=	LA. HUN. GA	= حمل
مول	=	MUL	= ثور
ماش	=	MUSH	= جوزا
نانگر	=	NANGAR	= سرطان
اور. آ	=	UR.A	= اسد
آب سین	=	AB. SIN	= سنبله
زی.با.نی.تو	=	Z.BA.NI.TU	= میزان
گیرتاب	=	GIR. TAB	= عقرب
پا	=	PA	= قوس
سوهور	=	SU-HUR	= جدی
گو	=	Gu	= دلو
زیب	=	ZIB	= حوت

لوحه ۱۳ـ تصویر «منطقه البروج مدوّر» برسقف معبد دند را DENDRA. در این تصویر شناختن برجهای منطقةالبروج آسان‌تر از لوحه ۸ است. در سمت راست دوماهی دیده می‌شود. و سپس (در زیر ماهیها) بره (حمل) و گاونر (ثور)، بعد از آن دو پیکر (جوزا) و خرچنگ (سرطان) و شیر (اسد). اندکی بالاتر خوشه (سنبله) و ترازو (میزان) و گژدم (عقرب). سه‌برج دیگر کمان (قوس) بزیسر (جدی) و آبریز (دلو) با مقیاسی بزرگتر در لوحهٔ ۱۴ آمده است.

14a

14b



14c

14d

14e

14f

کمان و بزیسر و آبریز روی سنگهای علامت مرز
وعی (از دوره کاسی‌ها). و بر منطقةالبروج مدوّر
به‌دم‌های دوگانه و بالها و دوسر کمان‌دار در
14a و 14b توجه کنید. حالت پاهای بزماهی
ای 14c و 14d همانند یکدیگر است. بزماهی را
یگوکروس AIGOKEROS (بز شاخ) و در لاتین
س CAPRICORNUS می‌خوانند.
ز (دلو) در شکل 14e مانند شکل 14f است.
نشانه وابستگی نمایشهای مصری به‌اصل بابلی
ن تصاویر از کتاب «سنگ نشانه مرزی تازه»
HI هینک گرفته شده است.

برجهای منطقةالبروج برحسب صورت فلکی که در آن قرار دارند نامگذاری شده‌اند. گاهی به‌دشواری می‌توان گفت که مثلاً غرض از مول MUL برج ثور است یا صورت فلکی پروین. می‌بایستی در ساختار عبارت دقت کرد. برای مثال اگر در جدول رصدی زهره می‌خوانیم که در سال ۴۴۵ ق. م غروب شامگاهی زهره در پایان حوت رخ داد مراد برج حوت است و نه صورت‌فلکی حوت. اما آنگاه که در همین متن می‌خوانیم که طلوع شامگاهی زهره در آنسوی نثره PRAESEP رخ داد مراد بایستی گروه ستارگان صورت‌فلکی سرطان باشد و نه برج سرطان.

در دفتر رویدادهای VAT۴۹۲۳ مربوطه به‌سال ۴۱۸ ق. م برای تعیین جای ستارگان هم از صورتهای‌فلکی و هم از برج‌های منطقةالبروج استفاده شده است. همان‌گونه که الف. ساخز یادآور شده است در چهار جای متن نوشته شده است که سیاره در «پیش» یا «پس» صورت فلکی معینی جای دارد. از سوی دیگر در همین متن مواردی هست که تنها از آن معنی برج منطقةالبروج به‌دست می‌آید. مثلاً:

نیسانو: مشتری و زهره در آغاز جوزا

آدوروی دوم: مشتری در آغاز سرطان

مرز برج‌ها

منجمان یونانی برای تعیین نقطه آغاز صورت فلکی حمل همیشه از نقطه اعتدال بهاری یعنی یکی از دو نقطه تقاطع دائرةالبروج با استوای فلکی مدد می‌گرفتند. بابلیان و پاره‌ای از منجمان یونانی روش دیگری داشته و آغاز صورتهای فلکی را با نقطه اعتدال ربط نداده بلکه با ستارگان ثابت مربوط می‌ساختند. این مطلب را جدولهای میخی ماه ثابت می‌کند که در آنها نقطه اعتدال بهاری در درجه هشتم یا دهم حمل قرار دارد و نه در صفر درجه حمل. (۳)

یافتن دلیل اینکه چرا بابلیان صورتهای منطقةالبروج را به‌ستارگان ثابت مربوط می‌کردند. دشوار نیست. نخست، مشاهده ستارگان ثابت سهل و آسان است. حال آنکه

تشخیص نقاط اعتدال دشواری دارد. دیگر آنکه علائم منطقةالبروجی نام خود را از صورتهای‌فلکی موجود در آنها اقتباس کرده‌اند و تقریباً با ماههای سال منطبق هستند (از همین جا است که تعداد علائم منطقةالبروج دوازده بوده و هریک از علائم به‌سی درجه منطبق با سی روز ماه تقسیم شده است) اما هنوز این شرایط تقریبی برای تشخیص مکان دقیق آنها کفایت نمی‌کند. تشخیص محل دقیق مستلزم دو شرط زیرین است:

نخست اینکه بایستی طول علائم با یکدیگر برابر و مساوی باشد.

دوم اینکه بایستی آن صورت فلکی راکه علامت نام آنرا گرفته است کاملاً بپوشاند و در خود گنجانده باشد. شدت لزوم رعایت این شرایط را با مثال سنبله می‌توان دید. نام صورت بابلی سنبله از ستاره‌ای به‌همین نام گرفته شده است. اما در نظام بابلی دائرةالبروج ستاره سنبله درست در آخر صورت سنبله در درجه ۲۸ یا ۲۹ قرار دارد. اگر مرز صورت اندکی عقب و جلو شود دیگر ستارهٔ سنبله جزو صورتهای منطقةالبروج نخواهد بود.

از دیدگاه دانش نجوم تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده صورت و تقسیم هریک از صورتها به سی درجه نهایت لزوم را دارد. بدون چنین نظام و سیستم مختصاتی تهیه جدولهای قمری و سیارگان امکانپذیر نیست. به‌تازگی آبوئه و ساخز جدول قمری یافته‌اند که برای سال ۴۷۵ محاسبه شده است. بنابراین، تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده صورت برابر یکدیگر، در آن تاریخ وجود داشته است. دلائلی دردست است که بنابر آنها می‌توان تصور کرد که حتی زودتر از این تاریخ یعنی در قرن ششم ق. م و زمان نبوکدنصر از آن آگاه بوده و برای پیش‌بینی‌های اخترشناسی مورد استفاده قرار می‌گرفته است.

دانش نجوم ریاضی

درخشانترین کامیابی دانش نجوم بابلی در عصر و دوره ایرانیان با تعبیه روشهای ریاضی برای محاسبه جایگاه خورشید و ماه و سیارگان و پیش‌بینی ماه‌گرفتگی و

خورشیدگرفتگی و دیگر پدیده‌های سماوی بوده است. در فصل ششم و هفتم شرح این روشها خواهد آمد. در فصل بعد، فصل پنجم دربارهٔ سابقه و زمینه مذهبی دانش نجوم و ارتباط آن با اخترشناسی گفتگو خواهیم کرد.

فصل پنجم

آئین کیهانی ـ اخترشناسی. دانش نجوم

خلاصه این فصل

به‌هنگام بررسی جریان تحول دانش نجوم در بابل باستانی سه مرحله متمایز را می‌توان تشخیص داد:

I ـ نجوم مل آپین ـ متعلق به‌دورهٔ اخیر آشوری سالهای ۱۰۰۰ تا ۶۱۲ ق. م. دست‌آوردهای چشمگیر این مرحله عبارتند از:

الف: تحقیق دقیق دربارهٔ ثوابت و طلوع و اوج و غروب آنها.

ب: محاسبه طول روز و طلوع و غروب ماه به‌کمک محاسبات خطی.

ج: شناختن منطقةالبروج به‌عنوان گذرگاه ماه و خورشید و سیارگان. برجهای منطقةالبروج و موقعیت منطقةالبروج نسبت به‌مناطق انلیل و آنو و ایا و فصلهای سال.

د: رصد دقیق و پیشگوئی ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی.

II ـ نجوم منطقةالبروج دوره کلدانی. سالهای ۶۱۲ تا ۵۳۹ ق.م دست‌آوردهای برجسته این مرحله عبارتند از:

الف: تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده قسمت و هر قسمت به‌سی درجه.

ب: رصد منظم ماه و سیارگان، وضع آنها نسبت به‌ثوابت. طلوع و غروب صبحگاهی و شامگاهی آنها، نقاط توقف و قران و مقابله و غیرآنها

III ـ نجوم ریاضی ـ دوره ایرانی. سالهای ۵۳۹ تا ۳۳۱ ق.م دست‌آوردهای عمده این مرحله عبارتند از:

الف: تعیین دقیق دوره‌های خورشید و ماه و سیارگان.
ب: محاسبه حرکات خورشید و ماه و سیارگان و اندازه‌های گرفتگی و دیگر پدیده‌های مربوط به‌ماه و سیارگان. مبنای این محاسبات ریاضی فرضیه شگفت‌آمیز و تحسین‌برانگیزی است که در فصل‌های هفتم و ششم شرح آن خواهد آمد.

این سه‌مرحله با اهمیت در تکوین و تحول دانش نجوم رابطه بسیار نزدیک دارد و با سه‌گونه اخترشناسی متمایز زیرین:

۱ـ اخترشناسی تفؤلی ـ این‌گونه‌ای از اخترشناسی است که در متن مشهور به‌آنوما ـ آنو ـ انلیل و همچنین گزارشهای اخترشناسان درباری آشور می‌یابیم. اخترشناسی تفؤلی نه با زائیچه‌کاری دارد و نه با صورتهای فلکی منطقةالبروج. برای کاربرد این‌گونه اخترشناسی نجوم مل ـ آپین کفایت می‌کند.

۲ـ اخترشناسی بدوّی منطقةالبروجی ـ آگاهی به‌این‌گونه اخترشناسی از متن‌های منسوب به اورفئوس و زردشت حاصل می‌شود، که در همین فصل راجع به‌آنها گفتگو خواهد شد. بنا به‌دلائلی می‌توان چنان فرض کرد که این‌گونه اخترشناسی در دوره کلدانیان رایج بوده است. در این‌گونه اخترشناسی دوازده صورت فلکی منطقةالبروج از لوازم کار به‌شمار می‌رود اما نیازی به‌زائیچه‌ها نیست. برای کاربرد این‌گونه اخترشناسی، نجوم منطقةالبروجی ضرورت دارد اما به‌فرضیه ریاضی حرکات سیارگان نیاز نیست. بنابراین این‌گونه از نجوم با اخترشناسی نوع ۲ ارتباط دارد.

۳ـ اخترشناسی زائیچه‌ای. این همان اخترشناسی رایج است که آن را می‌شناسیم. هم زائیچه را به‌کار می‌گیرد و هم صورت‌های فلکی منطقةالبروجی را. در زمان تسلط ایرانیان به‌وجود آمد. و ابزار ریاضی لازم برای تعیین زائیچه دقیقاً روشهای نجوم ریاضی است. بنابراین این نجوم نوع ۳ و اخترشناسی نوع ۳ به‌یکدیگر تعلق دارند و آخری بدون اولی نمی‌تواند وجود پیدا کند.

رابطهٔ اخترشناسی و مذهب

در فصل دوم گفتیم که زیربنای فکری اخترشناسی یک اندیشه مذهبی است. چون

ستارگان را ایزدان نیرومند و توانا می‌پنداشتند به‌این باور بودند که در سرنوشت و بخت آدمی موثرند.

در بالا دیدیم که سه‌گونه اخترشناسی، هریک با طبیعت خاص خویش، به‌دنبال یکدیگر پیدا شدند. در این فصل بیشتر تلاش ما این خواهد بود که روابط میان این انواع اخترشناسی را با جریانهای مذهبی رایج در آن عصر نشان دهیم. به‌عبارت دقیقتر می‌گوئیم ارتباطی بسیار نزدیک وجود دارد:

۱ـ میان اخترشناسی تفؤلی و آئین پرستش انواع ارباب در بابل

۲ـ میان اخترشناسی بدوّی منطقةالبروجی و زروان‌پرستی یعنی پرستش جبر زمان بیکران.

۳ـ میان اخترشناسی زائیجه‌ای و زردشتیگری یعنی مذهب زردشت.

در آغاز به‌بررسی جریانات دینی نوین از قرن هفتم تا قرن سوم ق. م در بابل باستانی و شاهنشاهی ایران و یونان خواهیم پرداخت. آنگاه خواهیم گفت چگونه انواع اخترشناسی‌ها با این مذاهب نوین مربوط می‌شدند و در پایان نشان خواهیم داد که هریک از این انواع اخترشناسی نیاز به‌گونه‌ای خاص از دانش نجوم داشته است. به‌این ترتیب گشت‌وگذار ما در رشته‌های تاریخ ادیان و اخترشناسی به‌روشن‌شدن تاریکی‌های تاریخ تحول و دگرگونی دانش نجوم ریاضی خواهد انجامید.

سنت و جریانات نوین مذهبی

اگر باورهای مذهبی پیش از سال ۷۰۰ ق. م را با باورهای مذهبی پس از قرن سوم ق. م کنار یکدیگر بگذاریم، وجود اختلافی عظیم برما آشکار می‌شود. خواه به‌یونان نظر داشته باشیم یا به‌مصر و یا به‌آسیا، در همه‌جا اختلاف ازگونهٔ واحد است.

پیشرفت و کامیابی دین کیهانی و اخترشناسی (علم احکام نجوم) ملازم با آن، اختصاص به‌سرزمین و کشور معینی ندارد. پدیده بین‌المللی بوده است.

پرستش انواع ارباب، یا شرک، در اعصار پیشین

در آنچه خواهد آمد مفاهیم «آسمان» و «بهشت» را مترادفاً مصرف خواهیم کرد. ایرانیان و یونانیان و رومیان میان این دو مفهوم تفاوتی قائل نبودند: برای ایشان بهشت همان جائی بود که خورشید و ماه و دیگر ایزدان آسمانی در آن به‌سر می‌بردند.

ایزدان بزرگ یونان در کوه المپ زندگی می‌کردند نه در آسمان. شمس (Helios) و قمر (Selena) و آسمان (Uranos) ازجمله ایزدان شمرده می‌شدند اما برتری بر دیگر ایزدان نداشتند. زئوس (Zeus) ایزد رعدوبرق شاید در آغاز دارای منشأ آسمانی بود اما پیش از قرن ششم ق. م ربطی به‌آسمان و کیهان نداشت. بنا به‌گفته خداینامه هسیودس (حوالی ۷۰۰ ق. م) فرمانروائی وی مدتهای دراز پس از آفرینش زمین و آسمان بناگذاشته شده بود.

همین‌گونه پرستش انواع ارباب در بابل کهن نیز شیوع داشت. درست است که از کهن‌ترین عصرها، ستارگان را به‌عنوان ایزدان شب می‌پرستیدند و شمس و قمر و زهره مثلثی معتبر و نیرومندی از ایزدان بودند و خدای آسمان «آنو»، منزلت خاص داشت. اما ایزد بزرگ، ایزد آفریننده، مردوک ایزد رسمی و دولتی بابل بود. در مصر، اخناتون به‌سال ۱۳۷۰ ق. م ایزد خورشید، آتون را به‌عنوان خدای یکتا اعلام کرده بود. اما پس از مرگ وی پرستش انواع ارباب از نو رواج یافت که در آن میان هم‌ایزد خورشید بود و هم ایزد ماه و هم ایزد آسمان. افزون بر اینها سوتیس = شباهنگ (شعرای یمانی) هم موردپرستش بود اما این ایزدان سماوی، در مصر باستان، نه معتبرترین ایزدان بودند و نه تواناترین آنها.

جریانات نوین دینی

پس از سال ۶۰۰ ق. م می‌بینیم که دنیای یونانی مورد هجوم عقاید نوین قرار

ایزدان سنتی به‌زیر سئوال برده می‌شوند. این فکرهای نو با واکنشهای سخت روبرو می‌شود. ازجمله تکفیر اناکساگوراس به‌علت ارتداد و مجرم شناختن و اعدام سقراط به‌گناه «پرستش ایزدان نوین».

در شاهنشاهی ایران و مصر بحرانهای شدید مذهبی به‌درگیری‌های خشونت‌آمیز انجامید. کمبوجیه کاهنان مصری را که گاو آپیس را پرستش و سجده می‌کردند به‌سخریه گرفت (هردوت کتاب سوم. بند ۲۸). در بابل خشایارشاه کاهن بزرگ معبد مردوک را به‌قتل رساند و مجسمه طلای خالص بت مردوک را مصادره کرد (هرودت، کتاب اول بند ۱۸۳) همچنین بتخانه‌های دیگر ایزدان را منهدم کرد و دستور داد که در آن جاها تنها اهور مزدا را عبادت و سجده کنند.

افسوس آگاهی ما درباره این حوادث تنها محدود به‌گزارش خود رویدادهاست. فعل وانفعال میان انگیزه‌های سیاسی و دینی روشن نیست. چه بسا، عامل پشت پرده محاکمه اناکساگوراس و کارهای خشایارشاه انگیزه‌های سیاسی بوده است. از سوی دیگر گسترش پرستش اهور مزدا به‌هنگام پادشاهی داریوش و خشایارشاه حقیقت غیرقابل انکاری است که در کتیبه‌های بازمانده شرح آنها آمده است. پس ازاین درباره مضامین این سنگ نبشته‌ها توضیح خواهیم داد. شاهان ایران، در سراسر شاهنشاهی پهناور خود، به‌ترویج پرستش خدای آسمانی و یکتا پرداختند که شواهد آن در جای مناسب خواهد آمد.

راجع به‌زمان پس از سال ۴۰۰ ق. م به‌برکت وجود نوشته‌های افلاطون و دیگر منابع یونانی آگاهی بیشتر داریم و می‌بینیم موج دین آسمانی، جهان یونانی را فرا می‌گیرد. باور به‌جاودانی‌بودن روان واینکه در آسمان جای دارد، هر روز قوت بیشتر می‌یابد. مبشر بزرگ این آیین نوین افلاطون است. کلیانتس KLEANTHES رواقی قرن سوم، خورشید را هویتی زنده و آتشین می‌پندارد که نیرومندترین موجود کیهان است. دو رواقی دیگر خروسپیوس CHRYSIPPOS و پوزیدنیوس POSEIDONIOS (قرنهای دوم و اول ق. م.) همانند افلاطون می‌گویند «کیهان موجودی زنده و دانا است و روان آدمی، بخشی از آن است.»

اندکی پس از سال ۳۰۰ ق. م اخترشناسی شروع به‌فتح دنیای باستان می‌کند. در زمان

لوحه ۱۵ـ تقدیم قربانی به‌خدای ستاره‌ای. تصویر موجود در یک نسخه عربی محفوظ در کتابخانه بودلیان اکسفورد شماره ۱۳۳ شرقی، برگ ۲۹. این تصویر نشان می‌دهد که حتی در دوران اسلام هنوز دین کیهانی نفوذ بسیار داشته است.

حهٔ ۱۶ ـ سنگ نبشته محراب میترا در آلتوفن نزدیک بوداپست. از عبارت نوشته Deo Arima نقش شده بر این کتیبه می‌توانیم چنین نتیجه‌گیری کنیم که پیروان میترا در اطوری روم روح اهریمن (به‌یونانی Arimanio) را به‌عنوان خدا می‌پرستیده‌اند. درست مان‌گونه که بنا برگفته پلوتارک «مغان» چنین می‌کرده‌اند. (ایزیس و اوزیریس بند ۳۶۹). پرستش دو خدا یعنی اورمزدا و اهریمن بازروانپرستی سازگار است ولی با اعتقاد درست شتی سازگار نیست.

بطالسه از بابل به‌شام و مصر سرایت می‌کند. در سال ۱۳۹ ق. م آنچنان در روم باستان شیوع می‌یابد که حکم تبعید اخترشناسان و پرستندگان مشتری سابازیوس Sabazios صادر می‌شود. در زمان اوگوستوس و حتی پیش از او سقف و دیوار مقابر مصری با تصاویر آسمان پرستاره و صورتهای فلکی و خدایان آسمانی زینت می‌شوند. (لوحه‌های ۷ و ۸). اعتقاد به‌ناگزیربودن سرنوشت و تکرار ابدی همه رویدادها به‌نهایت درجه آزاردهندگی می‌رسد. میترا، ایزد ایرانی خورشید به‌عنوان آفتاب روئین تن و ناجی بشریت در سراسر امپراطوری روم موردپرستش قرار می‌گیرد. انواع دیگر دین‌های اسرارآمیز مانند دین ایزیس همه‌جا پیروانی پیدا می‌کنند. دینها درهم آمیخته شدند و اسطوره‌های کهن از نو درمعرض تفسیر قرار گرفتند. گنوسیان تعلیم می‌دهند که نیروهای کیهانی شقاوت‌انگیزند و روح انسان می‌بایستی خود را از چنگ آنها برهاند و با بزرگترین خدایان که روان ناب و بی‌غش است پیوند پیدا کند.

اینک خواهیم کوشید تا سررشته‌های این گلاف سردرگم را جدا و مشخص کنیم. الواح بابلی و متن‌های مصری، میان سال ۷۰۰ ق. م و ۳۰۰ ق. م، در این باره کمکی نمی‌کنند. از این رو به‌سراغ منابع ایرانی و یونانی می‌رویم.

مهمترین اسناد ایرانی سنگ‌نبشته‌های شاهان ایرانی و اوستا کتاب مقدس زردشتیان است. در اوستا، به‌گونه‌ای خاص، به‌گاتها که سرودهٔ خود زردشت است خواهیم پرداخت. از این متن‌های باستانی که بگذریم با احتیاط لازم به‌متن‌های بعدی با خط پهلوی، ازجمله بندهش، توجه خواهیم کرد.

آئین زردشت

آگاهی ما از اینکه اقوام آریائی ارباب انواع را می‌پرستیدند از منابع بسیار کهن سرچشمه می‌گیرد. ماتی وازا Matiwaza که در حوالی سال ۱۴۰۰ ق. م بر بخشی از آسیای صغیر حکمفرمائی می‌کرد هنگامی که با شوپی لولیاما پادشاه حیتی قرارداد امضا می‌کند ایزدان بزرگ میترا، ورونا، ایندارا و ناشاتیا را گواه می‌گیرد. در هندوستان هم

همین ایزدان پرستش می‌شدند (و می‌شوند). نام سانسکریت آنها میترا، وارونا، ایندرا و ناساتیاس است. درمیان ایرانیان که زبان آنها با سانسکریت بستگی نزدیک دارد، اسامی میترا و ایندرا و آناهیتا را می‌یابیم.

اصلاحات زردشت از تعداد ارباب انواع به‌شدت کاست. اهور مزدا به‌مقامی بالاتر از باقی‌مانده ایزدان ارتقاء یافت و ایندرا و آناهیتا و «دئواهای» دیگر محکوم و مطرود شدند. در آغاز با فرقه میترا نیز مخالفت شد. اما پس از آن، میترا در محفل ارباب انواع زردشتی پذیرفته شد.

همزمان با دو عصر، کلاسیک و یونانیمآبی شاهد چهارگونه مذهب ایرانی هستیم:

۱ـ زردشتیگری سنتی که پیروان آن اهورمزدا را به‌عنوان خدای بزرگ و یکتا می‌پرستند اما آتش و خاک و ماه و میترا و دیگران را نیز مقدس می‌دانند و ستایش می‌کنند.

۲ـ نوع دیگر و جدید ترآن «مذهب ثنویت» است که پلوتارک در کتاب ایزیس و اوزیریس خود آن را به‌عنوان آئین «مغان» وصف کرده است. مغان، علاوه بر اهورمزدا، روح شیطانی یا اهریمن را نیز ستایش و برای او قربانی می‌کردند. عملی که در زردشتیگری به‌شدت منع شده بود.

۳ـ زروان پرستی که قائل به‌خدای زمان به‌نام زروان یا زوروان بودند. او را پدر و صاحب فرزندان توامان، اهورمزدا و اهریمن و آفریننده همه‌چیز می‌دانستند. در ازمنه باستان، آئین زروان در کیلکیه و سوریه، میان مغ‌ها گسترش داشته است و آثار آن در زمان شاهنشاهی ساسانیان دیده می‌شود.

۴ـ در پایان بایستی یادآور میتراپرستان (مهرپرستان) شد. میترا یا میتراس در کسب مقام خدائی همیشه رقیب اهورامزدا بوده است. در عصر رومیها مذهب این فرقه که مرکز آنها کیلیکیه بود در سراسر قلمرو ایشان رسوخ پیدا کرد.

گاتهای اوستا

گاتها یا سرودهای زردشت کهن‌ترین بخش اوستا است. سبک نوشتن چنان یکتا و

بی‌نظیر است که نمی‌توان آن را اثر فرد معین ندانست. پژوهشگران در اینکه گاتها سروده خود زردشت است همزبانند.

بارتولومه نخستین ترجمه و تفسیر پذیرفتنی گاتها را به‌پایان رسانید. هـ ـ س. نیبرگ تفسیر دیگری از آن را فراهم آورد که با تفسیر بارتولومه اختلاف بسیار داشت. در کتاب دوجلدی «زردشت و جهان او» اثر ئی. هرتزفلد تفسیری به‌کلی متفاوت می‌توان یافت.

فهم و درک گاتها، به‌تحقیق، دشوار است. ترجمه‌های نوینی از آن را به‌فرانسه و آلمانی این دانشمندان عرضه کرده‌اند.

J. Duchesne. Guillemin. Zoroastre. Paris 1948.

H. Humbach. Die Gathas des Zarathustra, Heidelberg 1959.

W. Hinz Zarathustra. Stuttgart 1961.

در بررسی که درپیش داریم خود را محدود به‌آن نکات اساسی خواهیم کرد که مربوط به‌موضوع ما باشند و در درستی پیوستگی آنها به‌گاتها تردید نباشد. طبیعی است که دربارهٔ نکات مورد اختلاف، نظرهائی دارم. ازجمله آنکه همانند هرتزفلد و والتهایم برآنم که زردشت در قرن ششم پیش از میلاد می‌زیسته است. اما این اعتقاد در آنچه خواهد آمد اثری نمی‌گذارد.

تعالیم اخلاقی زردشت

هدف اصلی زردشت اخلاقی است. روان درگزینش میان خوبی یا بدی و میان راست و دروغ اختیار دارد. اگر خوبی را برگزیند در روز آخرین، خدای بزرگ و دانا، اهورمزدا، او را پاداش خواهد داد. اما اگر بدی را انتخاب کند در فرجام داوری او با آتش خواهد بود. دیوها یا خدایان شیطانی که انسان بایستی از آنها بپرهیزد «شیطانی‌ترین راه» و «شهوت خونریزی» را برگزیده‌اند.

معنای عبارت «شهوت خونریزی» را بایستی روشن ساخت. مراد از آن آدمکشی

معمولی یا کشت وکشتار میدان نبرد نیست. زیرا که این دیوها، یا خدایان، خودشان هستند که این شهوت را پسند کرده‌اند. چه‌بسا مراد از این اصطلاح اشاره‌ای به‌شیوع سنت قربانی‌کردن و کشتن گاو درمیان میتراپرستان بوده است. دریسنای مشهور به «گاتای گاو» (یسنای ۲۹) زردشت اعلام می‌دارد که اهورمزدا او را به‌سمت پشتیبان و پاسبان گاو، منصوب کرده است و با نهایت تأکید پیروان خویش را از کشتن آن برحذر می‌دارد.

فیثاغورس و آمپدوکلس و فیثاغورسیان متأخر هم به‌همین روال کشتار رمه و گله را منع می‌کنند. بنابراین کم وبیش به‌گونه‌ای همزمان (۵۰۰ ق. م) هم در شاهنشاهی ایران و هم در یونان تمایلات دینی همانندی پیدا می‌شود، که هم از سنت خونریزی به‌عنوان قربانی بیزار است و هم می‌خواهد آئینی را عرضه کند که محور اصلی تعلیمات آن نیکی و بدی باشد.

داوری به‌وسیله آتش در روز پایان زمان

زردشت در سرود بزرگ و الهام‌انگیز (یسنای ۴۳ آیه ۵) آفرینش زندگی را باکیفر روز فرجام (روزی که اهورمزدا نیکی را از بدی جدا می‌سازد) پیوند می‌دهد:

«ای مزدا اهوره

ترا پاک شناختم؛ آنگاه که در سرآغاز آفرینش زندگی دیدمت [و دریافتم] که چگونه تا پایان گردش آفرینش، کردارها و گفتارها را با هنر خویش، مزد برنهاده‌ای. پاداش نیک برای نیکان و [سزای] بد برای بدان.»[۱]

برطبق آیه پیشین همیں یسنا (آیه ۴) پاداش نیکان و سزای بدان با «گرمای آتش تو که داوری نیرومند است» پرداخت خواهد شد. در سرود دیگری (یسنای ۳۴ آیه ۴) زردشت داوری آتش را به‌گونه‌ای موثر چنین وصف می‌کند:

«ای مزدا اهوره

---

۱. اوستا گزارش جلیل دوستخواه، انتشارات مروارید.

در پرتو «اشه» آتش نیرومند ترا خواهانیم که جاودانه و تواناست و دوستان را پیوسته آشکارا یاری می‌رساند و آزار و گناه دشمنان را درچشم برهم‌زدنی نمایان می‌کند.»

گفته‌های زردشت درباره روز فرجام و رستاخیز تأثیر ژرفی داشته است. هرجا که نگاه می‌کنیم داوری با آتش دیده می‌شود. در آثار رواقیان، در کتاب آکنوستیکی پیستیس سوفیا (Pistis Sophia)، در کتاب مجعول مکاشفات یوحنا، در دائرالمعارف فارسی میانه، بندهشن در همه‌جا سخن از داوری آتش است که با ریزه‌کاریهای هراس‌آور وصف می‌شود. مثلاً در بندهش می‌خوانیم «آنها که بد هستند در رودی از فلز گداخته و مذاب با بوی گند، خواهند سوخت» «اما نیکان در همان رود گوئی که در شیر نیم‌گرم غوطه می‌خورند». در کتاب وصیتنامه‌اسحاق می‌خوانیم «آتش دانا و آگاه است و نیکان را نمی‌آزارد ولی کسان بد را با بوی گند می‌سوزاند.»

اندیشه «داوری با آتش» و «آتش خردمند» بسیار زود به‌یونان رسید. هراکلیتوس اهل افسوس (تقریباً ۵۰۰ ق. م) در عبارتی که طابق‌النعل از زبان او نقل شده است می‌گوید «آتش آن‌هنگام که فرارسد دربارهٔ همه‌چیز داوری کرده حکم خواهد داد.» و نیز می‌گوید «آتش از موهبت «خرد» برخوردار است و پایه‌گذار حکومت جهانی خواهد بود.»

داوری با آتش که هراکلیتوس از آن سخن می‌گوید ریشه ایرانی دارد. اما درضمن شامل عنصر نوینی هم هست. در اوستا، آتش تنها بدی را نابود می‌سازد و نه زمین و همه گیتی را. افق دید زردشت در سطح افق انسانی است و نه در سطح کیهانی. اما برای هراکلیتوس این پدیده کیهانی است. از این گذشته از دید اوستا، داوری تنها یک بار رخ می‌دهد. رویدادی یکتا است. پس از آن سعادت و فضیلت همیشگی است. اما درنظر هراکلیتوس کیهانسوزی رویدادی دوره‌ای و تکراری است می‌گوید:

«افلاک را، که برای همگان یکسان است، نه ایزد ساخت و نه آدم. قدیم است و هست و خواهد بود. آتش فروزان، جاودانی است. با پیمانه‌های اندازه‌گیری شده روشن و خاموش می‌شود.»

آتشی را که هراکلیتوس تصور می‌کند. خردمند و جاودانی است. به‌عبارت دیگر

الهی است. آتش خردمند، دادگر از مفاهیم اصیل زردشتی است. اما مفاهیم کیهانسوزی و دوره‌ای بودن آن افزوده‌های غیرایرانی است.

همان‌گونه که در فصل چهارم دیدیم این‌ها از اندیشه‌های بابلی است. بروسوس کاهن بعل که در حوالی قرن سوم پیش از میلاد در جزیره کوس مکتب نجومی را پی انداخت. در کتاب بابیلونیکای خویش، در رابطه با تواریخ شاهان بابلی، از آئین فاجعه‌های دوره‌ای، سیلاب‌های جهانگیر و آتش کیهانسوز سخن گفته است.

بنابراین بایستی چنین فرض کرد که اندیشه ایرانی، داوری با آتش، پیش از پایان قرن ششم ق. م به‌بابل منتقل شده و در آنجا با مفاهیم سنتی بابلی، سیلاب و دوره‌های کیهانی آمیخته شده است و از آنجا است که باور فاجعه کیهان‌سوزی مکرر، در دوره‌های منظم، به‌یونان سرایت می‌کند.

روایات یونانی آن هنگام، یعنی قرن ششم ق. م. خبراز مسافرت و سیاحت مردی به‌مصر و بابل می‌دهد که بعدها به‌عنوان رهبر مذهبی و پیشوائی خردمند در یونان و جنوب ایتالیا روزگار به‌سر برد، یعنی فیثاغورس. اگر این فیثاغورس بوده است که در انتقال این اندیشه‌ها، از شرق به‌غرب نقش میانجی و واسطه را بازی کرده است، چشمداشت داریم تا جای پا واثر این اندیشه‌ها را در تعالیم او بیابیم. این چشمداشت و انتظار دست‌کم سه‌بار برآورده می‌شود.

نخست در قطعه متعلق به‌دیکایارخوس که پیش از این در فصل چهارم در بخش مربوط به «سالهای کبیر» ذکر آن رفت. می‌نویسد:

«فیثاغورس می‌گوید که همهٔ آنچه یکبار شده‌اند، بعد از دورهٔ معین، دوباره خواهند شد»

دوم: ائودموس شاگرد ارسطو گواهی می‌دهد که «بنابر تعالیم فیثاغورس همهٔ چیزها هماهنگ با اعداد، تکرار می‌شوند. متن کامل این عبارت در فصل چهارم آمده است.

سوم: دعائی دردست داریم که در آن روایتی درباره هیپاسوس فیثاغورسی معاصر با هراکلیتوس آمده است. آئیتوس (Aetios) نقل می‌کند که:

«هراکلیتوس و هیپاسوس برآنند که پیدایش همه‌چیز از آتش است. زیرا که کیهان از آتش پیدا شده است و در آتش هم پایان خواهد یافت.»

همین روایت را سیمپلیوکوس به گونه‌ای مفصل‌تر چنین نقل می‌کند:

«هیپاسوس متاپونتومی و هراکلیتوس افسوسی با آنکه برآنند که یکتائی در حرکت است و محدود؛ اما آتش را آغاز دانسته همه‌چیز را پدید آمده از آتش می‌پندارند و از دید آنها همه‌چیز در آتش حل خواهد شد... هراکلیتوس می‌گوید که همه‌چیز تبدیل به‌آتش خواهد شد و هم او بر این تصور است که دگرگونیهای کیهان نظم و آهنگ معین ـ که لزوم آن ازپیش مقدر شده است ـ دارد و زمان محدود است.»

به گفته دیلز منبع این روایت کتاب «عقایدطبیعتگران» است. در همین منبع گزارش دیگری از دیوگنس لائرتیوس بدین صورت آمده است:

«هیپاسوس متاپنتومی که او هم فیثاغورسی است می‌گوید زمان دگرگونی کیهان محدود است...»

عبارت «زمان دگرگونی کیهان محدود است» می‌بایستی اشاره به «سال کبیر» باشد. وجود روایتی دربارهٔ «سال کبیر» هم در رابطه با هراکلیتوس و هم با هیپاسوس این تفسیر را تائید می‌کند.

سنسورینوس نقل می‌کند که هیپاسوس قائل به «سال کبیر» نسبتاً کوتاه پنجاه‌ونه ساله بوده است. آشکار است که این «سال کبیر» دوره تمام سیارات نیست. ولی دو سیارهٔ زحل و مشتری در هر پنجاه‌ونه سال یکبار تقریباً به‌همان جائی که در آسمان بودند بازمی‌گردند و این دوره پنجاه‌ونه ساله، نه به‌صورت منظم، در متن‌های میخی نجومی مورد استفاده قرار می‌گرفت.

سنسورینوس می‌گوید که «سال کبیر» هراکلیتوس شامل ده هزار و هفتصد سال بود. اما آئیتوس می‌گوید که هیجده هزار سال است. این هر دو رقم به‌عدد سه‌هزاروششصد قابل تقسیم است. عدد سه‌هزار و ششصد برابر با یک «سار» بابلی است. بنابراین می‌توان حدس زد که «سال کبیر» هراکلیتوس همچون اعتقاد او به کیهانسوزی پیاپی، منشأ بابلی داشته است.

اهمیت این اعتقاد به «فاجعه‌های کیهانی» ازنظر ما در این است که می‌بینیم چگونه یک اندیشه ایرانی، که در آغاز هیچگونه ارتباطی با اخترشناسی و احکام نجوم نداشته است، در بابل با نجوم و جبری‌بودن ناشی از اخترشناسی آمیخته می‌شود.

از آمیختن این عناصر گوناگون اعتقاد به‌سال کیهانی، که تابستانش گیتی را به‌آتش و زمستانش آن را به‌سیلاب خواهد کشانید، پیدا می‌شود. در این مورد بخصوص می‌توانیم انتقال این باور را به‌یونان و گسترش بیشتر آن را در آنجا دنبال کنیم.

در موارد دیگر زنجیره انتقال اندیشه‌ها را با این روشنی نمی‌توانیم ردیابی کنیم. ناگزیر می‌بایستی به‌فرض‌کردن سیر تحولی از این‌گونه قانع باشیم. ایرانیان و مغان پیش از پایان قرن ششم ق. م به‌بابل رسیدند و در آنجا با دانش نجوم و اخترشناسی بابلی آشنا شدند. از برخورد این دو فرهنگ پدیده نوینی پدید آمد. باور به‌اخترشناسی برای آگاهی‌یافتن از سرنوشت، یعنی پدیده‌ای که از یکسو دست در بازوی دانش داشت و از سوی دیگر دست برگردن دین و مذهب آن زمان بود. پدیده‌ای که اندکی پس از تولدیافتن در بابل، سراسر دنیای باستان را فراگرفت.

خدای آسمان

عنوان جلد دوم اثر بااهمیت ا. ژ. فستوجیره درباره هرمس الهرامسه «خدای کیهانی» است. در این جلد مؤلف سیر تحول اعتقاد به‌خدای کیهانی را از زمان افلاطون و گزنفون تا پایان عصر یونانیمابی و زمان رومیان شرح می‌دهد. اما می‌توان حتی در ژرفای بیشتر زمان، یعنی عصر فیثاغورسیان و فرقه اورفئوس در یونان و عصر زردشت در ایران، رشد این مفهوم را شاهد باشیم.

اهورمزدا به‌عنوان بالاترین خدا

در اینکه تعالیم زردشت «یکتاپرستی» هست یا نیست اختلاف رای وجود دارد. اما

در این نمی‌توان تردید داشت که زردشت خدای خویش را از همهٔ خدایان دیگر بالاتر می‌دانست.

کتیبه بزرگ داریوش در نقش رستم چنین آغاز می‌شود:

«اهورمزدا خدای بزرگ است که زمین را آفرید، که آسمان را آفرید. که انسان را آفرید، که برای انسان سعادت آفرید، که داریوش را شاه ساخت، شاه شاهان.»

پس به گفته‌ای داریوش اهورمزدا خالق است و بزرگترین خدا است اما خدای یگانه نیست. در یکی از سنگ‌نبشته‌های تخت‌جمشید نوشته است:

«اهورمزدای بزرگ، بزرگ خدایان، داریوش را شاه ساخت.»

تصویری که هردوت دربارهٔ دین ایرانیان ترسیم می‌کند (کتاب ا. بند ۱۳۱) با مضمون این سنگنبشته‌ها برابر است.

«درباره آداب و رسوم ایرانیان می‌دانم که چنین است: رسم ندارند که بت بتراشند و معبد و محراب بنا کنند. هرکسی را که چنین کند نادان می‌شمرند. چه مانند یونانیها باور ندارند خدایان به‌هیکل و رخساره آدمی باشند. تمام گنبد آسمان را زئوس (زاوش) می‌دانند. بر فراز بلندترین قله‌های کوهستان برایش قربانی می‌کنند. همچنین برای خورشید و ماه و زمین و آتش و آب و باد قربانی می‌کنند...»

بیشتر ایزدان زردشتی موجودات مجرد و روحانی‌اند. موجوداتی چون و هومن یا بهمن (نیک اندیشی). دئن یا دین (خردمندی) هووتات یا خرداد (تندرستی) امرتات یا مرداد (جاودانگی). که تجسم‌کردن آنان در پیکره آدمی دشوار است. از اینجاست که به‌درستی و دقت وصفی که هردوت کرده است پی می‌بریم. خدای بزرگی که آنرا زئوس (زاوش) می‌خوانند کسی جز اهور مزدا نمی‌تواند باشد. زیرا در کتیبه‌های *داریوش و خشایارشا، اهورمزدا خدای بزرگ خوانده می‌شود و هردوت اندکی پس از*

خشایارشا می‌زیست. ایزدان دیگری را که هردوت نام می‌برد در اوستا می‌یابیم. آتش (آذر) زمین (آرمائیتی) باد (واتا) و آب که در یسنای ۳۸ از آن با مفهوم «مادر زندگی» یاد شده و ستایش می‌شود.

اعتقاد به یکی بودن ادیان و یکتاپرستی

سیاست دینی پادشاهان کهن ایران دو محور داشت. از یکسو تازمانی که حکومت شاه و الوهیت خدای بزرگ مورد سئوال قرار نمی‌گرفت اجازه می‌دادند که ملت‌های تابع ایشان، ایزدان و کاهن‌های محلی و قومی خویش را نگاه دارند. از سوی دیگر در همه‌جا یکتاپرستی را یاری داده تشویق می‌کردند و برای بزرگترین ایزد، هریک از ملت‌های تابعه، هویت خدای آسمانی ایران را قائل می‌شدند.

هنگامیکه کوروش بابل را گشود دست دردست راست تندیس مردوک گذاشت تا به‌گونه‌ای رسمی از سوی این ایزد محلی، به‌عنوان شاه بابل شناخته شود. داریوش هم برای دین مردم بابل محدودیت و مزاحمت درست نکرد. اما خشایارشا پس از سرکوبی شورش بابل، تندیس زرین مردوک را ذوب کرد و کاهن بزرگ معبد او را کشت (هردوت کتاب اول بند ۱۸۳). هرجا که سیاست کشور شاهنشاهی با دین ارباب انواع برخورد پیدا می‌کرد با خشونت همراه با بی‌رحمی عمل می‌شد.

در یکی از سنگ‌نبشته‌های خشایارشا عبارتی است که این سیاست را آشکارا وصف می‌کند:

«در این سرزمین جائی بود که در گذشته دیوها را پرستش می‌کردند. به‌خواستهٔ اهورمزدا لانه دیوها را برانداختم و فرمان دادم که دیوها را پرستش نکنند. در آنجا که در گذشته دیوها را پرستش می‌کردند در همان جا من اهورمزدا و آرتای مقدس را پرستش کردم.»

نظر نی‌برگ (Nyberg) این است که خشایارشاه دربارهٔ رویدادهائی که در معبد مردوک رخ داده بود سخن می‌گوید. اما شاید نظر هرتزفلد درست‌تر است که می‌گوید

عبارت یادشده دربارهٔ ایزدان پیش از زردشت است، همان‌گونه که در اوستا هم آمده است. نظر هریک از پژوهشگران که می‌خواهد درست باشد، تمایلات یکتاپرستانه سنگ‌نبشته را نمی‌توان نادیده گرفت. خشایارشا موکداً می‌گوید در آینده به‌جای ایزدان فراوان، تنها خدای یکتا بایستی پرستش شود.

کمک‌های پادشاهان قدیم ایران به‌گسترش و توسعه یکتاپرستی یهودیان مشهور است. در سال ۵۳۸ ق. م کوروش اجازه داد تا یهودیان به‌اورشلیم بازگردند فرمان وی در کتاب عزرا، باب اول، بند دوم نقل شده است می‌گوید:

«کوروش پادشاه فارسی چنین می‌فرماید: یهوه خدای آسمانها، جمیع ممالک زمین را به‌من داد و مرا امر فرموده است که خانه‌ای برای وی در اورشلیم که در یهودا است بناکنم.»

این کورش همان سیروس معروف است که بنیانگذار شاهنشاهی ایران بود. از آنجا که عزرا یکی از دبیران دربار اردشیر اول بوده است بایستی چنان فرض کرد که اعلامیه‌ای راکه کوروش درسراسر قلمرو خویش انتشار داده بود وی به‌درستی نقل کرده است.

همین عبارت همانند «که جمیع ممالک زمین را به‌من داده است» را نیز در سنگنبشته‌های پادشاهان ایران باستان می‌یابیم. نام «خدای آسمان» برای بزرگترین خدایان با آن‌چه هردوت گفت «تمام کره آسمان را زئوس می‌دانند» موافقت دارد. بنابراین با اطمینان می‌توان گمان برد که کوروش برای خدای یهودیان نیز هویت خدای آسمانی ایران را قائل بوده است.

همین عبارت هردوت که در بالا نقل شد گواهی می‌دهد که ایرانیان خدای آسمان را با خدای یونانی زئوس یکی می‌دانسته‌اند. زیرا رسم هردوت برآنست که آنچه را می‌شنود با امانت نقل کند. در این مورد بخصوص بی‌گمان آنچه شنیده است از دهان ایرانیان بوده است. سند دیگری، بر یکی‌دانستن اهورمزدا با خدای یونانی، دردست است. آن سنگ‌نبشته آنتیوخوس اول کوماگنه (۴۴-۶۹ ق. م) در ایوان شرقی کوه نمرود داغ است. سیاست پادشاهان ایران از لابلای این شواهد آشکار است. تشویق و ترویج یکتاپرستی و یکی‌دانستن بزرگترین ایزد ملت‌های تابعه با خدای آسمانی ایرانی.

همان‌گونه که تمامی روی زمین زیرفرمان شاه شاهان است ـ یا دست‌کم قرار است باشد ـ همان‌گونه هم تمام دیگر ایزدان فرودست خدای آسمانی ایرانی قرار دارند. این است آئین و اعتقادی که داریوش در سنگ‌نبشته‌های خود اعلام می‌دارد.

تمایلات یکتاپرستی در یونان

یکی از سروده‌های اورفئوس که در روایات گوناگون به‌ما رسیده است در کهن‌ترین شکل خود چنین می‌گوید.

«زئوس آغاز بود و زئوس پایان. شکوه صاعقه. زئوس سر است و میانه است و کمال و تمام است. زئوس شالوده زمین و آسمان پرستاره است.»

این عبارت واقعاً باستانی است. زیرا افلاطون در کتاب نوامیس (E ۷۱۵) به‌این «خرد باستانی» اشاره کرده است.

«رساله‌های ارفئوس» که دربرگیرنده این سروده‌ها است بیشتر در قرن ششم ق. م تألیف شده است. زبانشناسان همزبانند که این رساله‌ها شامل عناصری از مشرق‌زمین است. در اشعاری که در بالا آمد زئوس به‌عنوان آفریدگار زمین و آسمان، دقیقاً با همان سبک و اسلوب ستایش شده است که اهور مزدا در کتیبه‌های داریوش وصف شده بوده است.

گزنوفانس که درحوالی سال ۴۵۰ ق. م از زادگاه خویش یعنی شهر کولوفون در آسیای صغیر بیرون رفت تا در آبادیهای جنوب ایتالیا به‌دوره‌گردی و آوازه‌خوانی بپردازد می‌نویسد:

«خدای یکتا، آنکه درمیان ایزدان و آدمیان از همه بزرگتر است نه درصورت و نه در جوهر همانند فناپذیران نیست.»

همه‌چیز را بدون رنج و زحمت و تنها با مشیت اندیشه آگاه خویش پدید آورده است. آری اگر گاوان و اسبان و شیران دستهائی می‌داشتند می‌توانستند نقاشی کنند و همانند مردمان آثار هنری بسازند اسب‌ها خدایان را شبیه

به‌اسب و گاوان شبیه به گاو و دیگران او را همانند دیگران مجسم می‌ساختند.»

شباهت این باورها با عقاید ایرانیان چشمگیر است. داریوش می‌نویسد «اهورمزدا بزرگ ایزدان است». کزنوفانوس هم می‌نویسد که «درمیان ایزدان و آدمیان ازهمه بزرگتر است». هر دو تمایل شدید به‌یکتاپرستی دارند اما هردو نیز به‌ایزدان دیگر اعتقاد دارند هرچند که از آن میان یکی را بسیار بالاتر از دیگران می‌دانند. هم کزنوفانس و هم منابع ایرانی هردوت، مجسم کردن خدا را، به‌صورت و درپیکر آدمی، به‌سخریه می‌گیرند.

به گفته هردوت، آسمان، خدای بزرگ ایرانیان بود. خدای یکتای کزنوفانس نیز، آسمان و کیهان است. یا اینکه حداقل افلاطون و ارسطو تعالیم کزنوفانس را چنین تعبیر می‌کردند. افلاطون در کتابش «سوفسطائیان» می‌نویسد «مکتب الیائی (Eleatic) از قول کزنوفانس و حتی پیش از او از آن سخن می‌گوید که «یکی» است و «کُل» خوانده می‌شود. ارسطو در «متافیزیک» می‌نویسد:

«کزنوفانس می‌گوید هرکس به‌همهٔ کائنات بنگرد خواهد دید که خدا یکی است.»

آمپدوکلس نظرش دربارهٔ خدا همانند کزنوفانس است و می‌گوید:

«قطعه: ۱۳۴ بر بدنش سر ندارد. از دو شانه‌اش دو شاخه نروئید است، پا ندارد، زانوهایش سرعت ندارد. اعضایش فرسوده نمی‌شوند. شعوری مقدس است که سخن نمی‌گوید و پهنای کائنات را با سرعت درمی‌نوردد.»

هم کزنوفانس و هم آمپدوکلس دوگانگی میان اشیاء مادی و ملموس و قابل‌دیدن را با آنچه در قلمرو ذهن و مغز است، و تنها به‌صورت اندیشه و فکر عینیت می‌یابد، نشان می‌دهند. این مفهوم در عقاید افلاطون تکامل بیشتر می‌یابد. دراینجا تنها اشاره می‌کنیم که در عقاید زردشتی تفاوت میان جهان معنی و خرد (مینوک) از یکسو و قلمرو جسمانی وماده (گئثیه) از سوی دیگر نقش اساسی دارد. این تفاوت و تمایز چنان کهن و ریشه‌دار است که بازتاب آنرا درگاتها، یسنای ۲۸، آشکارا می‌توان دید.

کیهان: موجود جاندار

در کتاب مفاوضات افلاطون به‌نام «تیمایوس» کیهان به‌مثابه موجودی جاندار و زنده که صاحب روان و شعور است پنداشته می‌شود.

«استاد سازنده جهان چون خواست که جهان را شبیه زیباترین و کامل‌ترین ذواتی که تنها در عالم تفکر جای دارند بسازد، آن را به‌صورت ذات ذیروح دیدنی یگانه‌ای درآورد که همهٔ ذوات زنده را که برحسب طبیعتشان با آن خویشی دارند درخود جمع دارد»

(تیمایوس ۳۰)

مفهوم جهان زنده و با شعور و آسمانی را افلاطون در کتاب «قوانین» تعمیم می‌دهد.

«روحی درنهایت کمال و فارغ از هرگونه عیب و نقص و چه‌بسا که چند روح از این گونه، گردش افلاک و اجرام سماوی را مدیریت می‌کنند. (قوانین ۸۹۸ و ۸۹۹)»

افلاطون، با احتیاط از دو امکان سخن می‌گوید. یکی دیدگاه سنتی که خورشید و ماه و دیگر اجرام فلکی، ایزدان آسمانی هستند و دیگر از این نظر، که خدای آسمانی و یکتا، بر همه فرمانروائی می‌کند. همان‌گونه که در تیمایوس می‌بینیم افلاطون به‌مشرب اخیر تمایل دارد.

فستوجیره می‌گوید: افلاطون نخستین کسی نبود که اعتقاد به‌فرمانروائی خرد آسمانی بر کیهان داشت. بیشتر برهان‌هائی که افلاطون برای ثبوت این نظر در مفاوضات خویش ارائه می‌دهد، پیش از آن از سوی کزنوفانس، در کتاب «یادنامه سقراط»، عرضه شده بود. مقایسه جمله‌های یادنامه با عباراتی مانند آنچه در رساله فایدون (۹۷-۹۸) آمده - گواهی و شهادت خود سقراط است - این تصور را ایجاد می‌کند که سقراط نیز بر این عقیده بوده است که جهان و کیهان نظم و قاعدهٔ عقلانی دارد.

فیثاغورسیان نیز همین نظر را داشتند. می‌پنداشتند اجرام سماوی، به‌علت طبیعت آسمانی خویش، کاملترین حرکات را دارند. یعنی حرکت یکنواخت دوّرانی. علاوه بر

این تصور می‌کردند تمام حرکتهائی که در آسمان روی می‌دهد، از دیدگاه اعداد و تناسب و وزن، قابل ادراک است. می‌گفتند تمامی کائنات، اعداد موزون و متناسب‌اند. می‌توان تصور کرد که خود فیثاغورس نیز عقیده داشت گیتی صاحب روح و روان است. اما در این باره سند و مدرکی نداریم. با وجود این بی‌گمان به‌جاودان‌بودن روح اعتقاد داشت. اما این باورها با یکدیگر بستگی نزدیک دارند. وصفی گویاتر از آنچه آلکمایون ـ که به‌فیثاغورسیان اولیه نزدیک بود ـ گفته است نداریم. عبارت موردنظر را ارسطو در کتاب «درنفس» (A۲ ۴۰۵ a) آورده است. می‌گوید:

«بنظر می‌رسد الکمایون هم همین نظر دیگران را درباره روان پذیرفته بود. زیرا می‌گوید جاودان بودن روان بدان سبب است که بدانچه فناناپذیرند، شباهت دارد و از آنرو صاحب چنین کیفیتی است که همیشه درحرکت است و همه آنچه الهی و آسمانی است همیشه درحرکتند، خورشید و ماه و ستارگان و فلک گردون.»

افلاطون دلیل این راکه ستارگان دارای روح و روان هستند آن می‌داند که حرکت‌های آنها برطبق قوانین ریاضی است. دانش نجوم است که عقاید مذهبی او را منطقاً توجیه می‌کند. اشتیاق داشت ثابت کند که اعتقاد داشتن به‌ایزدان ستاره‌ای اعتقادی معقول است. اما پایه‌های دین آسمان‌پرستی و مجذوب اجرام سماوی شدن، برخلاف پندار افلاطون، بر علم و دانش گذاشته نشده است. بسیار بسیار پیش از پیدایش دانش نجوم مردم آسمان و خورشید و ماه را به‌عنوان خدا و ایزد می‌پرستیده‌اند.

جاودانگی و تناسخ ارواح

فناناپذیری روان در اوستا

پل چینواد محور مرکزی اندیشه‌هائی است که در اوستا درباره مرگ آمده است. پلی که به‌آسمان می‌رسد و روان درگذشتگان بایستی از روی آن گذر کند. بالای آن همچون

لوحه ۱۷: موزائیک از مرغ قنقوس که از آتش برمی‌خیزد و نماد جاودانی بودن روان است. اسطوره قنقوس به‌پرستش آتش مقدس نیز مربوط می‌شود. عکس از موزه لوور پاریس.

لبهٔ شمشیر باریک است. روح شقاوتکاران، هنگام گذر از این کوره راه، همچون لبه شمشیر، در پرتگاه دوزخ می‌افتند. اما برای نیکوکاران پل پهناور می‌شود تا بی‌گزند از آن بگذرند.

پل چینواد مربوط به زمان گاتهاست. (یسناهای ۴۶ و ۵۱). در وندیداد وصف دوشیزه جوانی آمده است که کار او راهنمائی روان از روی پل چینواد به‌پیشگاه «وهومنه» است. وهومنه از روی تخت زرین خویش برمی‌خیزد تا به‌روان خوش‌آمد گوید. آنگاه است که روان به‌نزد اهورامزدا می‌رود.

عبارت دیگری در اوستای متأخر (وندیداد ۷، ۵۲) می‌گوید «چون روان پرهیزگاران به‌جهان دیگر وارد می‌شود. ستارگان و ماه و خورشید آنها را برکت می‌دهند». پس می‌توان نتیجه گرفت چنان می‌پنداشتند که آخرین خانه نیکوکاران درست در همانجا بود که ستارگان و ماه و خورشید بودند، یعنی در آسمان.

همهٔ اینها هنوز با اخترشناسی آلوده نشده است. در اوستا روان بایستی از سه‌ناحیه اندیشهٔ نیک (هومت)، گفتار نیک (هوخت)، کردار نیک (هوورست) پرواز کند تا به‌جهان نورانی اهورا مزدا برسد. به‌همین سان در روایت اصیل زبان پهلوی میانه کتاب اردا ویرف روان بایستی از سه‌ناحیه صعود کند. در روایتهای بعدی، هفت آسمان یا فلکهای هفتگانه سیارات جایگزین سه‌ناحیه شده است. در کتاب سومنوم اسکیپیونیس[1] اثر کیکرو، روان بایستی از فلکهای سیارات هفتگانه بگذرد تا به‌فلک ستارگان ثابت، ماوای آمرزیدگان برسد. در شرحی که سرویوس Servius بر کتاب «انئید» نوشته است روح می‌بایستی پیش از زائیده شدن از افلاک هفتگانه فرود آید از کیوان، تن‌آسائی و از مریخ خشم و از ناهید عشق و از تیر آزمندی و از زاوش بلندپروازی را فراگیرد. همهٔ اینها تعبیرات اخترشناسی و احکامی است که بعدها پیدا می‌شود. بوسه Bousset تمام شواهد مربوط به‌سفر روان را گردآوری کرده و به‌این نتیجه رسیده است که ریشه تمامی آنها یک اسطوره ایرانی بوده است که سیارات در آن نقشی نداشته‌اند.

من عقیده دارم که این اسطوره ایرانی تأثیر قاطع بر پیدایش، بوجودآمدن مفهوم

1. Somnum Scipionis by Cicero

زائیچه نوزاد داشته است. برای بیان جزئیات و شرح مفصل‌تر نخست بایستی به‌شواهد یونانی بپردازیم.

اندیشه‌های یونانیان درباره روان

هومر می‌پنداشت، ارواح ساکن دیار خاموشان، آگاه نیستند، شعله‌های خاموش هستند. تنها معدودی انگشت‌شمار از آنان از چنگال مرگ رهائی یافته و به‌بهشت راه پیدا کرده‌اند. سرودهای هومری، که می‌بایستی درحوالی سال ۶۰۰ ق.م سروده شده باشند، به‌کسانی که با راز هستی آشنا شده‌اند، نوید می‌دهد که پس از مرگ سرنوشت بهتری خواهند یافت. اما آشکار است که این نوید هنوز به‌صورت یک آئین یکدست جاودانگی روان درنیامده است.

در قرن ششم با اشاعه عقاید نشأت گرفته از مشرق زمین اورفئوس و فیثاغورس وضع به‌کلی دگرگون می‌شود.

افسوس که تقریباً هیچ‌چیز درباره تعالیم فیثاغورس به‌پیروان خویش نمی‌دانیم. دیکایارخوس می‌گوید:

«هیچ‌کس به‌یقین نمی‌داند که او به‌همفکرانش چه گفت، زیرا سکوت و خاموشی غیرعادی داشتند. باوجود این آنچه همگان می‌دانند اینست که نخست می‌گوید روان جاودان است. دیگر آنکه به‌موجود زنده‌ای از گونه دیگر تبدیل می‌شود. این نیز، که همهٔ رویدادها در دوره‌های معین تکرار می‌شوند و خلاصه آنکه هیچ‌چیز تازه و نو نیست و در پایان اینکه همهٔ موجودات زنده با یکدیگر نزدیکی و خویشی دارند. فیثاغورس، نخستین کسی بود که این نظرها را به‌یونان آورد.»

این خلاصه خشک و بی‌رمق در نوشته‌های فیثاغورسیان متأخر با صورت و محتوای مفصل‌تر جلوه می‌کند. مثلاً سوتیون (Sotion) فیثاغورسی استاد سنکارا می‌بینیم که توضیح می‌دهد چرا از خوردن گوشت حیوانات پرهیز می‌کند:

«فیثاغورس بر آن بود که همهٔ موجودات با یکدیگر رابطهٔ متقابل دارند. میان ارواحی که صورت آنان دگرگونی یافته و به‌صورتی دیگر درآمده‌اند دادوستدهائی هست.»

اگر کسی بتواند گفته‌اش را باور کند، می‌بایستی اذعان کرد که هیچ روحی نابود نمی‌شود یاازانجام‌وظیفه‌ای‌که بردوش دارد دست نمی‌کشد، مگر برای فاصلهٔ بسیار کوتاه، آنگاه که از یک پیکر به کالبد دیگر نقل‌مکان می‌کند. می‌توان پرسید که کدام هنگام و پس از چه فصل از دگرگونی است که روح پس از سیاحت منزل‌های فراوان به‌پیکر آدمی باز می‌گردد؟ اما او (فیثاغورس) مردم را از گوشتخواری برحذر می‌دارد زیرا چه‌بسا ندانسته و نخواسته روح یکی از پدران و نیاکان خود را باکارد و یا دندان بیازارند. مگر نه اینکه ممکن است که یکی از این بستگان درپیکر این حیوان منزل گزیده باشد؟»

اویدیوس (Ovidius) در جلد چهاردهم کتاب متامورفوسس خود از قول فیثاغورس خطابه‌ای شیوا دربارهٔ پرهیز از گوشتخواری و تناسخ ارواح و جاودانگی روان ایراد کرده است. گواه اصالت و کهن بودن آن خطوط فکری که سوتیون و اویدیوس حکایت می‌کنند اینکه همین عبارات را در قطعات بازمانده از آمپدوکلس نیز می‌یابیم. همچنین سندی موجود از زمان معاصر آنها مؤید این است که فیثاغورس معتقد به‌تناسخ بوده است.

پینداروس (Pindaros) که قصائد معروفش را در سالهای ۵۰۰ تا ۴۵۰ ق. م سروده است، همانند فیثاغورس و آمپدوکلس و آلکمایون و مکتب اورفئوس اعتقاد به‌تناسخ و جاودانگی و آسمانی‌بودن روح داشت. می‌گوید که روح برای پاک‌شدن از گناهی کهن می‌بایستی از این کالبد به‌آن کالبد سرگردانی بکشد. تنها پس از آنکه سه‌بار در زمین عمری را با بیگناهی بگذراند می‌تواند از دور تسلسل تولد دوباره نجات یابد.

درباره قدوسیّت و جاودانگی روح پنیداروس چنین می‌گوید:

«جسد هرکسی مقهور مرگ زورمند است اما شبح حیات زنده باقی می‌ماند، زیرا تنها او (شبح حیات) است که از ایزدان آمده است. چون دست و پا در

حرکتند او می‌خوابد، اما چه‌بسا، برای کسانی که درخوابند به‌وسیله رویا از آنچه که خوش یا ناخوش پیش خواهد آمد خبری می‌آورد.»

آشکار است که مراد از «شبح» چیزی نیست که امروز آن را روح می‌خوانیم. این آن عنصری در ما نیست که حس می‌کند و می‌اندیشد و تصمیم می‌گیرد زیرا تا «دست و پا هنوز در حرکت است او می‌خوابد». «شبح» نقشی در آنچه یک آدم بیدار و آگاه انجام می‌دهد ندارد. با وجود این می‌توانیم این شبح را روح بخوانیم زیرا خود پینداروس در عبارتی دیگر آنچه را پس از مرگ به‌جای می‌ماند «نفس» می‌خواند.

بـه گفتهٔ پینداروس پس از مرگ کالبد به‌دیار خاموشان می‌رود و درآنجا «واحد» یا «احـد» بی‌چشم‌پوشی دربارهٔ کردار او داوری مـی‌کند. سـرنوشت محکوم‌شدگـان دردورنـج تـصورنکردنی در ژرفـای تـاروس است. نیکوکـاران به‌جـایگاه زیـرزمینی آمرزیدگان برده خواهند شد. آن‌جاکه چون خورشید در زمین غـروب کـند درآنـجا می‌درخشد. در آنجاست که در چمنهای آکـنده از گُـل، در نـیک‌بختی و آسـودگی جاودانی، خواهند زیست.

چنین است سخنان پینداروس. می‌بینیم که از باورهای هومر درباره روح بسیار فاصله گرفته‌ایم اما به‌تعالیمی که در گاتها داده می‌شد، بسیـار نـزدیک شـده‌ایـم. هـمین‌گونه مضامین نیز درباره سرنوشت روح پس از مرگ در الواح زرین کرت و جنوب ایتالیا دیده می‌شود که به‌زبان انگلیسی هم ترجمه شده‌اند[1]. از این لوحه‌ها می‌توان نتیجه گرفت که عقاید اورفئوس و فیثاغورس درباره جاودانگی روان و اینکه روح منشأ آسمانی دارد در گوشه‌های پراکنده جهان آن روز موردپسند قرار گرفته بوده است.

آسمان آشیانه ارواح

اوستا می‌گوید که نیکوکاران نه‌تنها پس از مرگ پـاداش می‌یـابند بـلکه روح آنـان

1. W. K. C. Guthrie: Orpheus And Greek Religion

به‌آسمان پرواز خواهد کرد. همین باور را در یونان نیز می‌یابیم.

اپیخارموس Epicharmos شاعر طنزنویس اهل سیسیل نوشته است که «اگر خوش‌قلب باشی مرگ آسیبی به‌تو نخواهد رساند. در بلندیهای آسمان است که روح زندگی جاودانه خواهد یافت.» هم‌چنین بر سنگ گور کشته‌شدگان جنگ پوتیدا (Potidea) (سال ۴۳۱ ق. م) نوشته‌اند که: «اثیر روح آنان را در آغوش خواهد گرفت، به‌همان‌گونه که خاک جسد ایشان را دربر گرفت.»

افلاطون نیز تعلیم می‌دهد که روح جاودانی است و روان نیکوکاران روانه بهشت خواهد شد. مفاوضات شکوهمند او در «جمهوریت» با اسطوره‌ای عظیم پایان می‌یابد. در آن بیان می‌شود که چگونه ارواح در گذشتگان، به‌سرزمین اسرارآمیزی می‌رسند که راهی به‌بالا و راهی به‌پائین دارد. نیکوکاران از یک راه به‌آسمان و گناهکاران از راه دیگر به‌زیرزمین خواهند رفت و در آنجاست که ده بار برای گناهانی که مرتکب شده‌اند کیفر خواهند دید.

اینها همه سخت یادآور داوری اهور مزدا بر ارواح و پل چینواد است که از فراز آن نیکوکاران راهی فردوس و گناهکاران روانه دوزخ می‌شوند. مرغزار پریان افلاطون جائی که ارواح هنوز زائیده نشده گرد هم می‌آیند تا سرنوشت خویش را انتخاب کنند نیز خاطره چمن‌زارهای آکنده از گل هوخت نسک (جائی که مردگان در آنجا با ارواح همیشه زنده خود روبه‌رو می‌شوند) را زنده می‌کند.

افلاطون خودش منبع مشرقزمینی این اسطوره را فاش می‌سازد. اینها همه رویاها و مکاشفات سربازی از مردم پامفولیا (Pamphylia) است که پیکر مجروح وی در میدان جنگ به‌تصور اینکه مرده است رها شده ولی روح او به‌تماشای شکوه آسمان و سرنوشت ارواح سرگرم است.

به‌گفته افلاطون، وطن واقعی روان، آسمان است. در مفاوضات «فایدوس» سقراط سرمست از بادهٔ عرفان به‌سخن آمده و می‌گوید:

«اکنون گوش فرادار تا روشن کنم که چرا موجودی را جاویدان می‌نامیم و دیگری را فناپذیر. روح به‌جهان بی‌روح فرمان می‌راند و به‌صوّر گوناگون جلوه‌گر می‌شود و در جهان بی‌پایان در جوّلان است. روحی که پاکی و کمال

خود را ازدست نداده است، در عالم بالا می‌گردد و جهان لایتناهی را می‌پیماید. ولی چون بال و پرش بریزد، اختیارش ازدست به‌در می‌رود و بی‌اختیار به‌سوئی رانده می‌شود تا آنکه به‌چیزی سخت و ساکن بندگردد و در آن خانه می‌گزیند و بدین‌سان کالبدی زمینی می‌یابد. آنگاه آن کالبد با جنبش روح، جنبش می‌آغازد و چنین می‌نماید که جنبشش از خود است و آن جسم و جنبش، با هم و یکجا، موجود زنده نامیده می‌شود که از جسم و روح تشکیل یافته است و آن را موجود زنده فانی می‌خوانند.»

فایدروس بند ۲۴۶،[1]

گمان می‌کنم در اینجا با ژرفترین ریشه‌های اخترشناسی زائیچه‌ای روبرو هستیم. روح از آسمان، جائی که در گردش ستارگان شرکت داشت، می‌آید. خودش را بند جسمی می‌کند. با آن یکی می‌شود و موجودی زنده شکل می‌یابد. از این جا آشکار می‌شود که چگونه طبیعت و خوی آدمی راگردش آسمانها معلوم و مشخص می‌کند.

این دقیقاً رای و نظر افلاطون است. در فایدروس وصف می‌کند که چگونه زئوس و یازده ایزد اصلی دیگر، عرابه‌های جنگی خود را در آسمانها می‌رانند. ایزد دوازدهمین به‌نام هستیا (Hestia) در خانه ایزدان تنها می‌ماند. موجودات آسمانی دیگر، نیمه‌ایزدان، شیطانها و تمام ارواحی که دوست دارند دنبال ایزدان بروند در یازده گروه به‌دنبال ایزدان خواهند رفت. آن ارواحی که بال و پرشان ریخته می‌شود و به‌زمین سقوط می‌کنند، تا آنجاکه بتوانند، تلاش خواهند کرد تا از خلق‌وخوی همان ایزدی که در آسمان به‌دنبال وی بودند، پیروی کنند. مثلاً برای آنان که از اعضا قافله‌ای بودند که مریخ قافله‌سالار آن بود، آدم‌کشی و خونریزی سهل و آسان است و به‌همین منوال برای سایر ایزدان. آیا این اخترشناسی و علم احکام نجوم ناب و خالص نیست؟

اینک مطالب بالا را با آنچه که متن ایرانی فارسی میانه دینکرت (قرن نهم، دهم) درباره زائیده‌شدن زردشت می‌گوید مقایسه کنیم.

«از مکاشفه چنین برمی‌آید که چون اهورمزدا خمیر مایه زردشت را فراهم

---

۱. دوره کامل آثار افلاطون ترجمه محمدحسن لطفی، انتشارات خوارزمی.

آورد، فرّ حاضر در پیشگاه اهورامزدا به‌سوی خمیر مایه زردشت پرواز کرد. و در آن جرثومه قرار گرفت و از آن جرثومه پرواز کرد... و از نور بی‌پایان، به‌سوی خورشید پرواز کرد و از خورشید به‌سوی ماه پرواز کرد و از ماه به‌سوی ستارگان و از ستارگان به‌سوی آتش، در خانه زایوش، پرواز کرد. و از آن آتش به‌سوی زوجه فراهیم وانا ـ زایوش و از او دختری زائیده شد که مادر زردشت شد.»

این افسانه تصویر بسیار بدوّی از کیهان را ترسیم می‌کند. در این تصویر ستارگان ثابت از ماه و خورشید به‌ما نزدیک‌تر هستند. حال آنکه درنظر اخترشناسان، ستارگان ثابت در آن سوی خورشید قرار دارند. آشکار است که در اینجا سروکار ما با اندیشه‌های حاصل از اخترشناسی نیست بلکه با باورهای اصیل و ناب مذهبی روبرو هستیم. روان زردشت سرمنشأ آسمانی دارد. از اعلی‌ترین طبقات بهشت است که به‌زمین فرود می‌آید. این اندیشه‌های مذهبی در آغاز و نخست هیچ رابطه‌ای با منطقةالبروج و بقیه دانش نجوم بابلی نداشت. اما بعدها آمیختگی همین مفاهیم و اندیشه‌ها با دانش نجوم بابلی زمینه را برای پیدایش و گسترش اخترشناسی زائیچه‌ای مستعد و فراهم ساخت. اگر آنچه را هردوت درباره مهاجرت و جابه‌جائی ارواح می‌گوید بادقت بیشتر بررسی کنیم، موید فرض بالا خواهد بود. از دوره‌ای برای هجرت روح گفتگو می‌کند که سه‌هزار سال طول می‌کشد. به‌این دوره می‌بایستی به‌صورت یک دوره کیهانی و نجومی نگاه کنیم. روح، مدت سه‌هزار سال در همهٔ کیهان سرگردانی می‌کشد تا آنکه به‌کالبد انسان بازگردد. هردوت زمین و دریا و آسمان را ایستگاههائی می‌داند که روح در این سرگردانی بایستی از آنها گذر کند. اگر همانند الکمایون شباهتی میان سرگردانی همیشگی روح و گردش ستارگان بیابیم آنگاه دوره هجرت سه هزار ساله همان پایه‌ای را پیدا می‌کند که دوره‌های سیارات منجمین و ادوار جهانی کیهانشناسان.

در متن‌های فارسی میانه چه‌بسیار به‌دوره‌های نه‌هزار ساله و دوازده‌هزارساله ـ که به سه یا چهار دوره سه‌هزار ساله تقسیم می‌شوند ـ برخورد می‌کنیم. *(برای آگاهی بیشتر در این زمینه رجوع کنید به‌مقاله «کیهانشناسی مزدائی در ژورنال اسیاتیک شماره ۲۱۴ و ۲۱۹) گمان می‌کنم که «دوره روح» مصری نیز از همین منشأ بوده باشد. حتی اگر این*

لوحه ۱۸: زایچه تاریخی برای تاجگذاری انتیوخوس اول کوماگنه (۶۹ تا ۳۶ ق.م) به گفته ا. نویگه باوئر و هـ ـ ب. وان هوزن در کتاب «زائیچه‌های یونانی» H. B. Van Hosen Greek Horoscopes, (Philadelphia 1954) تاریخ تاجگذاری هفتم ژوئن ۶۲ ق.م. و هنگامی بود که خورشید در صورت‌فلکی اسد منزل داشته است.

گمان هم درست نباشد با اطمینان نسبی می‌توان گفت که مفاهیم مصری دربارهٔ گردش ارواح و گردش اجرام سماوی، مجموعه‌ای از مفاهیم منسجم و پیچیده‌ای بودند که فیثاغورس آنها را به‌عاریت گرفته و آراسته و پیراسته کرده است.

برای پیداکردن سرچشمه اصلی و اولین این اندیشه‌های پیچیده بهتر است دربارهٔ عناصر نجومی و کیهانی آن بیشتر دقت کنیم. مقصود نظریه دوره‌های نجومی و کیهانی است. گردآوری و تنظیم رصدهای کهن و متأخر که شرط لازم و قبلی برای محاسبه دوره‌های نجومی است تنها در بابل دیده می‌شود. اعتقاد به‌دوره‌های جهانی همراه با فاجعه‌های کیهانی نیز مفاهیمی بابلی بودند. بنابراین با اطمینان می‌توان بخش مربوط به‌عناصر نجومی و کیهانی اسطوره بالا را بابلی دانست. ثبوت این مطلب، این فرض را که اندیشه و مفهوم جابه‌جا شدن و تناسخ روح از هندو یا از ایران سرچشمه گرفته و از راه بابل به‌مصر رسیده است، ممکن می‌سازد.

این معما باقی می‌ماند که این انتقال در کدام عصر و زمان صورت گرفته است. دوره آشوریها نمی‌تواند باشد. زیرا درمیان انبوه اسناد به‌دست آمده از کتابخانه آشور بانیپال که به‌سال ۶۱۱ ق. م ویران شد کوچکترین اشاره و ذکری از مفاهیم مورد گفتگوی ما نشده است. تنها امکان باقی‌مانده عصر پادشاهان کلده (۶۲۵ ق. م تا ۵۳۹ ق. م) است.

می‌دانیم که در دربار نبوکد نصر دوم (۶۰۴ تا ۵۶۱ ق. م) مصریان و یونانیان مادها و پارسیان حضور داشته‌اند. دومتن نجومی از آن زمان به‌دست آمده است که بر فعالیت نجومی کسانی که در دربار موظف بوده‌اند گواهی می‌دهد. در آنجاست که تمام شرایط لازم برای جوش دادن اندیشه‌های دینی ایرانی با نظریه‌های علمی بابلی وجود می‌داشته است. پائین‌تر، باز هم، دلائل بیشتر عرضه خواهد شد تا روشن شود منشأ آن دیدگاه نوینی که در مکتب‌های اورفئوس و فیثاغورسی یافت می‌شود مخصوصاً همین عصر بوده است.

الوهیت خورشید و فرقه میترا

میتراس خدای خورشید

همان‌گونه که دیدیم خورشید از جمله ارباب انواع آریائی در پادشاهی میتانی و ایران

و هند بود.

در متنی که از کتابخانه آشوربانیپال به‌دست آمده است «میترا» یکی از نامهای فراوان خدای خورشید «شمش» است. پس در زمان کهن دوره آشوریها «میترا» به‌عنوان خدای خورشید شناخته می‌شد.

در عصرهای بعد «میتراس» همیشه خدای خورشید دانسته می‌شود. در تندیس آنتیوخوس اول کماگنه (نگاه کنید به‌لوحه‌های ۱۹ و ۲۰ و ۲۲) یکی از چهار ایزد تصویر شده چنین خوانده می‌شود:

آپولون میتراس هلیوس هرمس

در سنگنبشته از زمان رومیان میترا ایزد «آفتاب شکست‌ناپذیر» (لوحهٔ ۲۳) نامیده شده است. در فارسی میانه «مهروماه» (مهر = خورشید) اصطلاح رایجی به جای خورشید و ماه است.

زردشت با فرقه میتراکه شیفته قربانی چهارپایان و دلباخته ریختن خون حیوانات بود سازگاری نداشت. اما بعدها میترا در زمره انواع ارباب زردشتی پذیرفته شد. در یشت دهم یا میترا یشت اوستا، اهورامزدا صریحاً تأکید می‌کند که میترا نیز دارای همان القاب و سزاوار همان‌گونه ستایشی است که ویژه اهورامزدا است.

بخش اصلی میترا یشت سرود شکوهمندی در ستایش میترا است که چه بسا از خود زردشتیگری هم کهن‌تر است. در این سرود سرزمینی وصف می‌شود در حوالی سغدیانا و خوارزم با دریاچه‌های ژرف و رودخانه‌های پهناور و قابل کشتیرانی و چمن‌های سرسبز و بلندیهای سربه آسمان کشیده. بنابراین منشأ این سرود سرزمینهای شمال شرقی شاهنشاهی ایران یعنی ناحیه میان سمرقند و دریاچه آرال است. در این جا میترانه به‌عنوان ایزد خورشید، بلکه همچون نخستین ایزد مینوی که پیش از دمیدن خورشید جاودانه تیزاسب، بر فراز کوه البرز برآید ظاهر می‌شود.

«نخستین کسی که آراسته به زیورهای زرین، از فراز آن کوه زیبا سر برآورد از آن جا است که آن مهر بسیار توانا برهمهٔ خانمانهای ایرانی بنگرد.»

برپایه این یشت و دیگر متن‌ها، میترا ایزد دادگری و پیمان است و به‌این سبب موزد احترام و ستایش همیشگی. پلوتارک و گزنفون می‌گویند شاهان ایران همیشه به‌میترا سوگند می‌خورند.

گسترش میتراپرستی

به عصر امپراطوران روم که می‌رسیم می‌بینیم آئین گاوکشی میترا، سراسر امپراطوری،از سوریه تا جزائر بریتانیا را فراگرفته است. اولین سنگنبشته رومی در این زمینه متعلق به سال ۱۰۰ مسیحی است.

این فرقه از کدام مسیر در روم رخنه کرد؟ پلوتارک در زندگینامه پومپی[1] می‌گوید راهزنان دریائی اهل کیلیکیه مراسم مرموزی را در اولیمپوس واقع در لوکیا (جنوب آسیای صغیر) انجام می‌دادند و اول بار این راهزنان دریائی بودند که باعث گسترش باورهای میتراپرستی شدند. اپیانوس Appianus در کتاب «مهرداد» بخش‌های ۶۳ و ۹۲ می‌گوید این راهزنان دریائی با مردم سوریه و قبرس و پامفیلیا و پونتوس رفت و آمد داشتند و از آنان آئین میترا را فراگرفتند.

حقیقت آنکه قرن‌ها بود میترا در شرق آسیای صغیر پرستش می‌شد. چند نفر از پادشاهان پونتوس (۲۸۰ ق. م تا ۶۲ ق. م) مهرداد خوانده می‌شوند در لوحه 19a میترا ـ خورشید دست خود را به سوی آنتیوخوس شاه گماکنه (۶۸ ق. م ـ ۳۳ ق. م دراز کرده است. پرستش کنندگان میترا در آسیای صغیر بیشتر مغان بودند که در حوالی سال ۵۰۰ ق. م به آنجا آمده و «مجوسیان» خوانده می‌شدند. بنا به گفتهٔ اسقف بازیلیوس اهل قیصریه (سزاریه) نیاکان مجوسیان ازبابل آمده بودند. حدس پذیرفتنی این است که بگوئیم آئین میترا از فارس و یا ماد و از راه بابل به آسیای صغیر آمد و از آنجا به‌روم سرایت کرد.

این گمان را شواهد چندی تأکید می‌کند. در یک سنگنبشته لاتینی یکی از کاهنان میترا خود را «کاهن بابلی پرستشگاه ایرانی میترا» می‌خواند. این سنگنبشته حکایت از این دارد که پیروان این فرقه می‌دانسته اند که عناصر بابلی و عناصر ایرانی در آیین آنها به‌هم جوش خورده است.

---

۱. حیات مردان نامی ـ پلوتارک ترجمه رضا مشایخی جلد سوم صفحه ۲۹۸ از انتشارات شرکت انتشارات علمی و فرهنگی

لوحه ۱۹a: آنتیوخوس اول گوماگنه (چپ) و آپولون ـ میتراس ـ هلیوس با گلاه فریگیه‌ای و پرتو خورشید. نقش برجسته بر ایوان غربی کوه نمرود داغ (همچنین نگاه کنید به‌لوحهٔ ۸)

لوحه ۱۹b ـ سرتندیس بر ایوان غربی کوه نمرود داغ محتملاً اپولون ـ میتراس ـ هلیوس.

لوحهٔ ۲۱ـ پرستشگاه میترا در زیر کلیسیای سان کلمنته در رُم

در پرستشگاههای میترا عناصر بابلی را آشکارا می‌توان دید. در همهٔ آنها تصویر برجهای دوازده‌گانه و سیارات را می‌بینیم. (لوحه ۳۲ و ۳۳). یکی دیگر از کاهنان میترا خود را «اخترشناس کوشا» می‌خواند. در سرود میترای اوستا (یشت دهم) از برجهای دوازده‌گانه و اخترشناسی اثری نیست. پس می‌توانیم فرض کنیم که «مغان» یا «مجوسیان» در بابل با اخترشناسی آشنا می‌شوند و از آنجا است که مفاهیم اخترشناسی در آئین باستانی میترا رخنه می‌کند.

سه دنیای یولیانوس

امپراطور رومی، یولیانوس مرتد که از سال ۳۶۱ تا ۳۶۳ میلادی سلطنت کرد منظومه‌ای سروده‌است به‌نام «ستایش پادشاه خورشید» که در آن این عبارات معماگونه آمده است:

۱۴۸ الف

«به تحقیق خموشی بهتر است، با وجود این چنین می‌خواهم بگویم. پاره‌ای می‌گویند ـ هرچند که همه مردم استعداد باورکردن آن را ندارند ـ که خورشید در آسمانهای بی‌ستاره که خیلی بالاتر از جای ستارگان ثابت است گردش می‌کند. در این نظریه او (خورشید) درمیانهٔ سیارات قرار ندارد بلکه در وسط راه سه‌دنیا، جای دارد. چنین است این نظریه پنهانی. اگر بتوان اصطلاح «نظریه» را به‌جای حقیقت اثبات شده درباره مطالعه اجرام سماوی به‌کار برد. زیرا کاهن این عقاید پنهانی می‌گوید که این تعالیم ایزدان و دیوان توانا است، حال آنکه منجمان با مشاهده نظم افلاک رویت‌پذیر نظرات معقول عرضه می‌کنند»

۱۴۸ ج

«افزون بر آنچه گفتم، از سوی کسانی که با دقت و تانی و نه چون حیوانات، آسمان را بررسی کرده‌اند، انبوهی از ایزدان شناخته شده‌اند. زیرا

همان‌گونه که خورشید باوسیلهٔ برجها سه سپهر را به‌چهار بخش تقسیم می‌کند منطقةالبروج را هم به‌دوازده نیروی الهی تبدیل می‌کند. آنگاه دوباره هریک از این دوازده بخش را به سه قسمت تقسیم کرده تا آنکه رویهم رفته سی‌وشش ایزد ساخته می‌شود. به‌این سبب اعتقاد دارم که از بالا، از آسمان موهبت سه‌گانه برکت برما نازل می‌شود. مرادم از سپهر است. زیرا این خدا(افتاب) با تقسیم آنها به‌چهاربخش، تجلی چهارگانه فصل‌ها را به‌ما ارزانی می‌دارد. که نمایانگر دگرگونی زمان است.»

«ترجمه از جلد اول آثار امپراطور یولیانوس»

دراینجا یولیانوس از رازی سخن می‌گوید که «ایزدان و دیوان توانا» آن را فاش ساخته‌اند. و این عقاید اسرارآمیز را با فرضیات منجمان که تنها احتمال درستی آنها می‌رود ـ زیرا با پدیدهای طبیعت برابر هستند ـ مقایسه می‌کند. از فرضیات عرفانی و یا بهتر بگوئیم از اصول مذهبی سخن می‌راند. همهٔ این عبارات حاکی از آئینی است که یولیانوس با ابهام و ایما و کنایه بدان اشاره می‌کند و بایستی از سوی فرقهٔ سری به‌عنوان مذهبی اسرارآمیز به او رسیده باشد. می‌دانیم که یولیانوس اذن ورود در مراسم پنهانی و سری میترا را می‌داشته است. پس می‌توانیم گمان کنیم که این آئین اسرارآمیز جزو اسرار فرقه میترا بوده است.

یولیانوس در آغاز می‌گوید «خورشید در آسمانهای بی‌ستاره که خیلی بالاتر از جای ستارگان ثابت است گردش می‌کند.» بزودی خواهیم دید که این اندیشه یک مفهوم کاملاً ایرانی است. آنگاه می‌گوید که خورشید در «سه دنیا» حرکت می‌کند. نظریه «سه‌دنیا» در پایان عبارتی که نقل شد و در رابطه با تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده قسمت و چهارفصل، روشن و کامل می‌شود. این مفهوم، چنان که خواهیم دید، منشأ بابلی دارد.

همه منجمان یونانی فرض را بر این می‌گذارند که ستارگان ثابت، از ما، دورترند تا خورشید و سیارگان. در آثار اخترشناسان و منجمین توالی سیارات همیشه چنین است: ماه ـ عطارد ـ زهره ـ خورشید ـ مریخ ـ مشتری ـ زحل ـ ثوابت. در این نظم خورشید درمیان سیارات جای دارد. یولیانوس این نظم را نمی‌پذیرد. برپایه فرضیه عرفانی او مسیر خورشید در آنسوی ستارگان ثابت است.

لوحهٔ ۲۲a ـ میترا درحال کشتن گاونر، درمیان منطقةالبروج و نمادهای دیگر (از پرستشگاه میترا در صیدا (فینیقیه) موزه لوور)

لوحه ۲۲b ـ جواهری از یودین. میترا و گاونر احاطه شده با خورشید و ستارگان و نمادهای دیگر.

لوحهٔ ۲۳ـ میترا درحال کشتن گاونر از اوستربورکن (آلمان) در قوس بالای سر ایزد، ۱۲ برج منطقةالبروج ترسیم شده است.

همین نظر را در اوستا و کتابهای فارسی میانه می‌یابیم. موضوع گفتگو، سفر «روان» به‌بهشت یا آسمان است که با گذشتن از تعدادی منزلگاه یا ایستگاههای میان راه از پل چینواد به «گروتمان» یا گرزمان یعنی عرش اعلای اهورامزدا می‌رسد. ستارگان و ماه و خورشید ـ درست با همین نظم و توالی ـ از جمله منزلهای میان راه است. اگر روان درحال پرواز و صعود به‌بهشت است از منزلهای ستارگان، ماه، خورشید گذر خواهد کرد. اما اگر روان درحال فرود آمدن به‌زمین باشد این نظم و توالی واژگون می‌شود، یعنی ازخورشید و ماه و ستارگان گذر می‌کند. بوسه Bousset منابع اصلی این مطلب را در بایگانی شناختهای دینی، ۴، ص ۱۶۹ـ۱۵۵، آورده است. از سوی دیگر بوسه نشان داده است که پرواز و صعود روان در مراسم پنهانی میترا نقش مهمی بازی می‌کند. در پایان نتیجه می‌گیرد آئین میترا پلی بود که از راه آن این اندیشه‌ها به‌دنیای غرب انتقال یافت.

اینک به‌موضوع «سه دنیا» می‌پردازیم. یولیانوس می‌گوید که منطقةالبروج با این سه ارتباط دارد. بنابراین، برطبق جمله آخرین، به‌چهاربخش تقسیم می‌شود و این تقسیم‌بندی با فصل‌های سال پیوستگی دارد. پیش از این گفتگو از تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده بود. می‌توان حدس زد (هرچند که یولیانوس متذکر این حدس نیست) که این دوازده بخش از تقسیم هریک از فصلهای چهارگانه به‌دست آمده است. به‌سخن دیگر هریک از قسمتهای چهارگانه شامل سه برج است. اگر این حدس و فرض را بپذیریم نتیجه گرفته می‌شود که خورشید در هریک از قسمت‌های چهارگانه منطقةالبروج تقریباً سه‌ماه درنگ می‌کند و سال به‌چهار فصل سه‌ماهه تقسیم می‌گردد.

یولیانوس، چهارفصل سال را «موهبت سه‌گانه برکت» می‌نامد. این به‌آسانی قابل‌فهم است، زیرا یک فصل سرد و یک فصل گرم و دو فصل (بهار و پائیز) معتدل است. بنابراین در اصل تنها سه‌فصل یا سه‌موهبت داریم.

در شرحی که یولیانوس می‌دهد تقسیم چهارگانه، ناشی از این واقعیت است که منطقةالبروج مربوط است با «سه‌دنیا». این مفهوم را می‌توان چنین توجیه کرد. مقصود از سه دنیا، سه ناحیه آسمان است. شمال منطقةالبروج ناحیه اول، جنوب منطقةالبروج ناحیه دوم و بخش میانی که خود به‌دو قسمت می‌شود ناحیه سوم است. به‌هنگام تابستان

خورشید در ناحیه شمالی و در زمستان در ناحیه جنوبی و در بهار و پائیز در ناحیه میانی قرار دارد.

اگر این توصیف یولیانوس از فصلهای سال را قبول کنیم نه تنها آنچه راکه می‌گوید منطقی می‌یابیم بلکه ملاحظه خواهیم کرد که دقیقاً با نظریه فصلهای سال به‌همان گونه که در متن مل آپین آمده نیز برابر است. در مجموعه مل آپین هم خورشید سه ماه در راه «آنو» (ناحیه میانی) سه ماه در راه «انلیل» (ناحیه شمالی) و دوباره سه ماه در راه «آنو» و در پایان سه ماه در راه «ایا» (ناحیه جنوبی) به‌سر می‌برد. در راه «آنو» با دو طوفان است. در «انلیل» خرمن و گرما و در «ایا» سرما. هریک از بخش‌های چهارگانه منطقةالبروج که خورشید در هریک از آنها سه ماه درنگ می‌کند شامل سه برج است. اگر سه دنیای یولیانوس را به‌معنای سه راه آنو و انلیل و ایا تعبیر کنیم فرضیه فصلها و برجهای بابلی باگفته یولیانوس مطابقت خواهد کرد.

یولیانوس هریک از برجهای دوازده‌گانه را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کند و سی‌وشش نیروی ایزدی به‌دست می‌آورد. در عمل نیز اخترشناسان هریک از برجهای دوازده‌گانه را به سه بخش تقیسم کرده و هریک از آنها را «دهگان» می‌نامند و آنها را دارای نیروی آسمانی می‌دانند.

این سه بخش کردن برجهای دوازده‌گانه تنها فصل مشترک میان آئین پنهانی است، که یولیانوس آن را فاش می‌سازد، با اعتقادات اخترشناسان یونانیماب. اخترشناسان، برخلاف یولیانوس، خورشید را درمیان سیارات می‌دانند. و با «سه‌دنیای» یولیانوس کاری ندارند. اخترشناسان اعتدال بهاری را در درجه هشتم حمل و یا صفر درجه حمل می‌دانند و نه در درجه ۱۵ حمل که فرضیات مل آپین لازمه آنست. بنابراین مذهب پنهانی یولیانوس نمی‌توانسته است از مشتقات اخترشناسی یونانی باشد. می‌بایستی از آمیختن اندیشه‌های ایرانی و اعتقادات بابلی پیدا شده و توسط فرقه میتراپرستان دست به‌دست شده باشد.

خورشید: بزرگترین ایزدان

می‌دانیم در پایان روزگار باستان به‌خورشید همچون «آفتاب شکست‌ناپذیر» احترام فراوان گذاشته می‌شد. در همین سرودی که در بالا آمد امپراطور یولیانوس خورشید را به‌عنوان پادشاه گیتی ستایش می‌کند.

چند قرن پیش از او کیکرو خورشید را پیشوا و شاه و فرمانروای دیگر نورها و خرد و ناظم بنیادین کیهان دانسته است. گومن (Gumont) گفته‌های فراوانی را از نویسندگان یونانی و رومی گردآوری کرده که در آنها خورشید را شاه و یا کارگردان رقص سیارگان دانسته‌اند. این ارجگذاری بیش از اندازه برخورشید را پاره‌ای از آنها به‌گونهٔ خردمندانه توجیه می‌کنند. رویهمرفته همیشه سه‌دلیل محکم عرضه می‌شود.

۱ـ نه‌تنها همان‌گونه که همه می‌دانند خورشید روشنائی روز را به‌ما ارزانی می‌دارد بلکه گردش و مسیر گردش او در منطقةالبروج سبب دگرگونی فصل‌ها می‌گردد.

۲ـ رفتار سیارات به‌فرمان و دستور خورشید است. عطارد و زهره هیچگاه از پیرامون خورشید دور نمی‌شوند و اگر دور شوند همیشه بی‌درنگ باز می‌گردند. سیارات علیا نیز چون با خورشید فاصله زاویه‌ای معین پیدا کنند از حرکت باز می‌ایستند و سپس با حرکت معکوس به‌سوی وی باز می‌گردند. از این دیدگاه خورشید به‌درستی کارگردان رقص سیارات است.

۳ـ ماه نور خود را وامدار خورشید است.

منشأ این دلایل کجاست؟

۱) امروزه بستگی فصلهای سال با وضع خورشید پدیده آشکار روشنی به‌نظر می‌آید اما در روزگار باستان چنین نبود. فراوان بودند کسانی که عقیده داشتند سبب

گرمای روزهای میانه تابستان ستاره شباهنگ (شعرای یمانی)، ستاره درخشان صورت فلکی سگ بزرگ (کلب اکبر) است. ستاره‌ای که طلوع صبحگاهی آن در آغاز مردادماه است. اینکه گرمای فصلی تابستان زائیده وضع خورشید می‌باشد یک کشف علمی است. که در بابل رخ داد و همان‌گونه که دیدیم با مول آپین به‌خوبی قابل توضیح است.

۲) علاوه بر این بابلیان آگاه بودند که سیارات زوایای انحراف متغیری با خورشید می‌یابند و درنتیجه پیدا و ناپیدا می‌شوند. حرکت مستقیم و معکوس دارند و گاهی متوقف می‌شوند. در فصل هفتم خواهیم دید که این اصل «فاصلهٔ سیاره از خورشید» پایه و اساس کار بابلیان برای تعیین فواصل زمانی در هنگام انجام‌دادن محاسبات مربوط به‌سیارات بود.

۳) اینکه ماه نور خود را از خورشید می‌گیرد کشفی یونانی است. بابلیان فرضیه دیگری داشتند. برطبق سندی که از بروسوس دردست داریم آنان می‌پنداشتند که ماه همچون گوئی است که نیمی از آن روشن و نیمهٔ دیگر آن تاریک است و سوی روشن آن همیشه متوجه خورشید می‌باشد. این نظریه در توجیه اهلهٔ ماه همان کفایت نظریه یونانیان را داشت و به‌همان اندازه هم دلیلی برای برتری خورشید بود.

به این ترتیب ملاحظه می‌شود که عناصر علمی و معقولی که سبب می‌شد یونانیان و رومیان خورشید را ایزدی توانا و برتر از دیگر ایزدان بدانند منشأ واصلی بابلی دارد.

زروانیگری و جبریگری ستاره‌ای

زروانیگری باوری ایرانی است که برطبق آن زروان یا زوروان، ایزد زمان، بزرگ خدایان ونیای همهٔ هستی است.

مراد از آئین جبر ستاره‌ای، اعتقاد به‌اخترشناسی و علم احکام نجوم است که در آن همه‌چیز بستگی به‌ستارگان دارد. این آئین می‌گوید که همه ما پایبند سرنوشتی هستیم که *از آن گریزی نیست. آنگاه که در پایان سال کبیر همهٔ ستارگان به‌همان مکان نخستین* بازگردند همه‌چیزهای روی زمین با همهٔ جزئیات خود دوباره تکرار خواهد شد. این

اندیشه را درمیان فیثاغورسیان دیدیم و حتی ملاحظه کردیم که خود فیثاغورس تعلیم می‌دهد که «همهٔ آنچه یکبار شده است پس از مدتی معین تکرار خواهد شد و درواقع هیچ‌چیز تازه نیست». رواقیان هم بر همین عقیده بودند. نمسیوس در کتاب مردمشناسی خود (Anthrolopogia۳۸) می‌نویسد:

«رواقیون می‌گویند که سیارات به‌همان برج فلکی که نخست در آنجا بودند بازمی‌گردند... پس از زمانی معین سیارات سبب جهانسوزی و نابودی هستی می‌شوند. آنگاه به‌همان گونه که سیارات گردش خود را از سر می‌گیرند آنچه درگیتی هست نیز از نو آغاز خواهد شد و هر هویت جداگانه، بی‌دگرگونی، هستی تازه خواهد یافت. سقراط و افلاطون دوباره پیدا خواهند شد. همه‌چیز با جزئیات خود تکرار خواهد شد.»

افلاطون پیرو این آئین جبری نبود. در نظر او، روان از همان لحظه تولد آزادی انتخاب دارد. می‌تواند سرنوشت فرمانروائی مستبد یا ورزشکاری قهرمان و یا شهروندی معمولی و یا شیر جنگل و یا بلبل را برگزیند (جمهوری ۶۲۰-۶۱۶). همین مذهب جبر ستاره‌ای را در منابع فارسی میانهٔ عصر ساسانی یعنی ۲۲۰ تا ۶۵۰ مسیحی می‌یابیم. به‌عنوان مثال در کتاب مینوی خرد چنین می‌خوانیم:

«هر نیکی و بدی که به‌مردمان و نیز به‌آفریدگان دیگر می‌رسد از هفتان (هفت سیاره) و دوازدمان (= دوازده برج) می‌رسد»[۱]

در فصل بیست‌وهفتم همین کتاب می‌گوید:

«زیرا در هنگام معین، آنچه که بایستی بشود، رخ خواهد داد»

جبریگری مینوی خرد از دیدی برخوردار است که به‌گونه‌ای روشن زروانی است. مطابق معمول تمام منابع فارسی میانه، زروانیگری و مذهب جبر ستاره‌ای همیشه درکنار هم می‌آیند. در فصل بیست‌وهفتم مینوی خرد سرنوشت یا «بخت» و «لحظه» و «تصمیم» از خواص اصلی زروان شمرده می‌شوند. در فصل هشتم می‌خوانیم که اهورامزدا همه هستی رابا رضایت زروان بیکران آفرید.

---

۱. مینوی خرد، ترجمه احمد تفضلی، فصل هفتم، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.

زروانیگری و مذهب جبر ستاره‌ای آشکارا مخالف مذهب سنتی زردشتی است. اخلاقیات زردشت برپایه اختیارداشتن روان فرد استوار است. بنابر مذهب سنتی زردشتی اهورامزدا بالاترین خدایان و آفریننده هستی است. خدای زمان بالاتر از او نیست. در پاره‌ای از متن‌های فارسی میانه زروانپرستی به‌عنوان کفر محکوم شده است.

اینک هنگام آن رسیده است که به‌بررسی دربارهٔ سرچشمه زروانیگری بپردازیم:

زروان ایزد زمان

نام این ایزد زروان اکرانه، یعنی بیکران در اوستا ـ اما نه در گاتها ـ آمده است، ولی در یسناهای متأخر و در وندیداد. در یسنای هفتاد ودو، بنددهم مفاهیم مکان و زمان یا «ثواشا» و زروان با هم آمده است و از زمره نیروهای الهی و آسمانی شناخته می‌شوند. «بیدز» و «کومن» می‌گویند «ثواشا» به‌معنی مکان است و نیبرک می‌گوید معنی آن «جوّ» است و دار مستتر عقیده دارد که مراد از آن «آسمان» است. در اوستا واژه «زروان» برحسب تصادف و اتفاق آمده است. نه عنوان ایزدی توانا را دارد و نه پدر دوقلوهای «روح نیک» و «روح بد» است.

برای تعیین زمان پیدایش زروانیگری قطعه از ائودموس اهمیت دارد. ائودموس از موجودی سخن می‌گوید که «پاره‌ای او را «مکان» و برخی وی را «زمان» می‌خوانند و همهٔ آنچه را که قابل تعقل است در خویش متجلی و خلاصه می‌کند. از همین است که خدای نیکی و دیو بدی و یا به‌گفته بعضی روشنائی و تاریکی وجود پیدا کرده است.»

توپوس (Topos) و کرونوس (Chronos) یا «مکان و زمان» دقیقاً همان جفت ثواش و زروان است که در اوستا آمده است. به‌زودی خواهیم دید که باور به «خدای نیکی» و «دیو بدی» که از ایزد زمان زائیده شده‌اند با عقاید مغان موافقت دارد. گواهی ائودموس دلیل این واقعیت است که در قرن چهارم پیش از میلاد لااقل برخی از مغان چنین اعتقاداتی داشته‌اند.

ائودموس تنها مؤلف کلاسیک یونان است که از ایزد «زمان» نام می‌برد. در

سنگنبشته‌های شاهان ایران، اهورامزدا عالیترین خدایان است و از زروان اسمی برده نمی‌شود.

اسطوره دوقولوها

وصف دوقلوئی که ائودموس «ایزدنیکی» و «دیو بدی» می‌خواند پیش از او در گاتهای زردشت آمده است. در یسنای ۳۰ بند ۳ تا ۵ و در یسنای ۴۵ بند ۲.

فقره اخیر که در معنای آن پژوهشگران اختلاف ندارند چنین است.

«اینک سخن می‌گویم از دو «مینو».

در آغاز آفرینش، سپند [مینو]، آن دیگری ـ «[مینوی] ناپاک» ـ را چنین گفت:...[1]»

مینوی ناپاک را «انگره مینو» و یا به‌فارسی میانه «اهریمن» می‌نامیدند ـ آن دیگری را که نیک است در یسنای ۳۰، بند پنج «سپندترین مینو» نامیده‌اند. بعدها (نه در گاتها) وی را با اهورامزدا یکی دانستند و او را «هرمزد» خواندند.

در یسنای ۳۰ بند ۳ که برای نخستین بار از این دو «روح» یا «مینو» سخن می‌رود اصطلاح «همزاد» به‌کار رفته است.

چگونگی بیان این عبارت دشوار است. سه ترجمه بکلی متفاوت از آن دردست است:

۱ـ (بارتولومه: دو روانی که در آغاز خود را در صورت دوقلوها در رویائی جلوه‌گر ساختند «نیکی» و بدی» در پندار و گفتار و رفتارند.

۲ـ (ام. دبلیو. اسمیت). اینک این دو روح در آغاز، این دوقلوها، به‌وسیله رویائی، خود را در پندار و گفتار و کردار پدیدار ساختند (همانند) این دو. نیک و بد.

۳ـ (اچ. همباخ) این دو نیّات بنیادین هستند، دوقلوها، که به‌عنوان دو رویا شناخته

---

۱. اوستا گزارش و پژوهش جلیل دوستخواه

شدند. همچون دو گونه پندار و گفتار و کردار، بهترین و بدترین.

صرف‌نظر از اینکه کدام ترجمه درست‌تر است، بیشتر پژوهشگران در یک نکته همزبان هستند و آن اینکه زردشت آن چنان سخن می‌گوید که گوئی شنوندگان او با مفهوم دوقلوها آشنا و مأنوس هستند. به‌یک اسطوره همزادان یا سنت کهن دوقلوها اشاره می‌کند اما بار اخلاقی نوینی بر دوش این باور کهنه می‌نهد. در تفسیری که از نو از اسطوره می‌کند دوقلوها، در قالب یا شکل «نیکی» و «بدی». نمایانگر می‌شوند و همگان می‌بایستی یکی از آن دو را برگزینند.

«از آن دو نیک آگاهان راست را برگزیدند. نه دژ آگاهان»

نیبرگ در کتاب «دین‌های ایران باستان» صفحه ۱۰۷-۱۰۳ در این نکته اصرار دارد که زردشت به‌یک اسطورهٔ دو همزاد موجود عطف می‌کند. هرتزفلد و هومباخ هم نیبرگ را تائید می‌کنند. ویدنگرن (Widengren) نیز دلائلی چند در تائید این نظر می‌آورد. به‌ویژه اشاره می‌کند به یک اسطورهٔ هندی که همانندیهای فراوان با اسطورهٔ همزادهای زروانی دارد.

برای آگاهی بیشتر از اسطوره دوقلوها، منابع بیشتر می‌توان ارائه داد. ائودموس می‌گوید دوقلوها از موجودی پیدا شدند که برخی آن را مکان و بعضی آن را زمان می‌خوانند. دوقلوها را «ایزد نیکی» و «دیوبدی» یا «روشنائی و تاریکی» نامیده‌اند. اسطوره‌ای را که ائودموس گزارش می‌کند نمی‌تواند برخواسته از الهامات زردشت باشد. در گاتها سخن از «مکان» و «زمان» به‌میان نیامده است. بند پنجم یسنای ۴۴ صراحت دارد که اهوره آن استادی است که روشنائی و تاریکی را آفریده است. بنابراین نمی‌توانند ساخته و پرداخته خدای کهن‌تر «زمان» یا «مکان» باشد. در هیچ جای اوستا روشنائی تاریکی با دوقلوها یکی دانسته نمی‌شوند.

اینکه روشنی و تاریکی یا روز و شب آفریده «زمان» باشد اندیشه‌ای بسیار طبیعی است. اما مشکل بتوان تصور کرد حاصل الهام به‌زردشت باشد. بهتر است چنان فرض کنیم که زردشت با اسطورهٔ کهن دوقلوها آشنا بوده و دوقلوها را به‌عنوان «نیکی» و «بدی» تفسیر کرده است تا بتواند شدت اعتقاد و تعصب آیین خود را در ناسازگاری نیکی با بدی و اینکه در انتخاب یکی از این دو اجبار داریم، ابراز دارد. در بند دوم از

یسنای چهل و پنجم، «نیکی» به «بدی» چنین می‌گوید:
«در آغاز آفرینش، سپند [مینو] آن دیگری ـ» [مینوی] ناپاک را
چنین گفت:
ـ نه منش، نه آموزش، نه خرد، نه باور، نه گفتار نه کردار، نه «دین» و نه روان مادو [«مینو»] با هم سازگارند.

گزارش‌های دقیق‌تر دربارهٔ اسطوره دوقلوها را در آثار نویسندگان مسیحی قرن پنجم میلادی می‌توان یافت. کشیش ارمنی ازنیک (Eznik) و نویسنده یونانی تئودور ـ بارکنای (Theodor Bar Konai) گزارش می‌کنند که چگونه براساس گفته‌های مایه انزجار زردشت، زروان مدت یکهزار سال قربانی می‌کرد مگر دارای فرزند شود تا آنکه در مؤثربودن قربانی‌هایش شک و تردید پیدا کرد. پس دارای دو فرزند شد. یکی اورمزد که حاصل قربانی‌های وی بود و دیگری اهریمن که نتیجه شک و تردیدش بود. این بخش از اسطوره بایستی بسیار کهن باشد زیرا همین موضوع قربانی از یکسو و شک و تردید از سوی دیگر در اسطوره خدای آفریننده هندی پراچاپاتی Parchapati نیز آمده است. سپس گفته شده است که چگونه اهریمن توانست با مکر و حیله مدت نه هزار سال فرمانروائی خویش را به کرسی بنشاند.

منبع اصلی این روایات مناقشهٔ قلمی اسقف تئودوروس موپسیوستا (Theodoros Mopsuesta) تحت عنوان «درباره مغهای ایرانی» است (۴۰۰ میلادی). فوتیوس (Photios) خلاصه‌ای از این نوشته به‌جا گذاشته است. این اسقف اهل کیلیکیه آیین زشت و مکروه زردشتی ایران را که زارادس (= زردشت) آنرا بنا گذارده و برطبق آن زروآم (= زروان) ـ که تیشه (Tyche) هم نام دارد ـ خالق هستی بود، لعن و نفرین می‌کند.

یکی دانستن زروان با بخت (= تیشه) بسیار جالب است. نشان می‌دهد که نه‌تنها در مشرق‌زمین عصر ساسانی بلکه در مغرب هم، زروانیگری را با جبریگری یکی می‌دانسته‌اند.

مغانی که این مناقشه قلمی خطاب به‌آنها نوشته شده ساکن کیلیکیه بودند و به‌زبان آرامی سخن می‌گفتند و «مجوسیان» نامیده می‌شدند. اسقف بازیلیوس از مردم قیصریه

(در گذشته به‌سال ۳۷۹ میلادی) اطمینان داشت که نیاکان این مغان از بابل مهاجرت کرده و زروان را نیای کهن و اصلی خود می‌دانستند.

ایزدی که هم نر و هم ماده است

در کتاب اعمال شهدای ایرانی[1] نیز به‌دوقلوی اهورامزدا و اهریمن، که از تخمهٔ زروان و در بطن مادر واحدی به‌وجود آمدند، اشاراتی شده است. این شهدا ازجمله عیسویانی ایرانی بودند که می‌خواستند ناهماهنگی‌های موجود در مذهب ایرانیان آن عصر را به‌داوران ساسانی خود یادآور شوند. اسطوره‌ای که بدان اشاره می‌کنند رویهمرفته همانست که ازنیک و تئودور گزارش کرده‌اند. اما در کتاب اعمال شهدا از این اسطوره دو روایت مختلف آمده است. برحسب یک روایت (مانند گزارش ازنیک) دوقلوها مادری داشتند. برطبق روایت دیگر، زروان هم نر و هم ماده بود و دوقلوها را در بطن خویش پروراند. عبارت «نر و ماده» در گواهی اناهید (Anâhedh) و در رابطه مستقیم با زروان آمده است و حال آنکه آذر هرمزد می‌گوید:

«زروان هم نشان داد که به‌هیچوجه دارای صفات خدائی نیست. حتی آگاه نبود و علم نداشت که در بطن خودش چه‌چیز به‌وجود آمده است.»

زینر، زروان، ص ۴۳۵

مفهوم ایزد بزرگی که هم نر است و هم ماده و همه‌چیز را از خود می‌آفریند را در منابع مربوط به‌فیثاغورس و اورفه نیز می‌یابیم. فستوجیره از زبان ایامبلیخوس، نوفیثاغورسی حدود سال ۳۲۰ میلادی می‌گوید:

«فیثاغورسیان یگانگی (Monas) را نه‌تنها خدا می‌دانند بلکه آن را «عقل» و «نروماده» هم می‌خوانند... از آنجاکه «یگانگی» جرثومه همه‌چیز است فیثاغورسیان آن را نروماده می‌دانند و این تنها بدان سبب نیست که از

1. Acts of Persian Martyrs.

دید آنان، عدد طاق مذکر است و عدد جفت، چون به‌آسانی بخش می‌شود، مونث است و یگانگی هم زوج است و هم فرد بلکه آنرا هم پدر و هم مادر می‌دانند زیرا در خود دربردارنده علت هیولا و صورت نیز هست. می‌بینم که چگونه ایامبلیخوس، یا منبعی که از آن استفاده می‌کرده است، تلاش می‌کند که طبیعت نروماده «یگانگی» را براساس فلسفه و باکاربرد مفاهیم هیولی و صورت توجیه کند. اما به‌عقیده من این طرز تصور در اصل اسطوره‌ای بوده است و نه فلسفی. مفاهیم «پدر» و «مادر» در مقولات فلسفی مربوط به‌اصول، جائی ندارد اما در علم انساب ارباب انواع موضوعیت پیدا می‌کند. وقتیکه ازنیک و تئودور بارکونای می‌گویند در آغاز زروان تنها بود و جز او چیزی نبود و سپس در دنبال اسطوره از «مادر» سخن می‌رانند، تناقصی آشکار دیده می‌شود. به‌نظر می‌آید بعضی از زروانیان برای رفع این تناقض است که می‌گویند زروان دوقلوها را در بطن خود پروراند و از اینرو هم مرد بود و هم زن. هم پدر بود و هم مادر. به‌نظر من اصل همان اسطورهٔ حاکی از طبیعت نروماده «ایزد ـ آفریننده» است و توجیه فلسفی یک تبدیل صورت بعدی است.»

اثر و ردپای این تصور راکه «ایزد ـ آفریننده» بایستی هم نر باشد و هم ماده را در منابع یونانی، بسیار پیش از ایامبلیخوس، می‌توان دید. فستوجیره نشان می‌دهد که مفاهیم «یگانگی» و «نری و ماده‌گی ایزد» رانیکو ماخوس گراسائی (Nikomachos of Gerasa) (قرن دوم میلادی) با همان استدلال ایامبلیخوس مطرح کرده است. وی علاوه بر این به‌اشعاری از والریوس سورانوس (Valerius Soranus) (حدود ۱۰۰ ق. م) اشاره می‌کند که در آن ایزد مشتری را بدین‌گونه می‌خواند:

"Progenitor Genetrixque Deum, Deus Unus Et Omnes"

به‌نظر فستوجیره این شاعر لاتین زبان از یک سرود اورفئوس تقلید کرده است که در آن مشتری هم «نر» و هم «حوری جاودان» خوانده شده است. این سرود شامل اشعاری بسیار کهن است که افلاطون نیز به‌آنها اشاره کرده است.

دیوگنس بابلی، رواقی حوالی ۲۰۰ ق. م. ضرب‌المثل «زئوس نر و زئوس ماده» را

لوحه ۲۴: ایزد بالدار ایون = زروان با سرشیر، تن آدمی و مار ایستاده بر روی گوی جهان. از یک پرستشگاه مهرپرستان درروم، اکنون در موزه تورلونیا (و ماسرن، مجموع کتیبه‌ها I، ص ۱۵۲). دوشن ـ گیلمن Duchesne-Guillmin این ایزد بالدار را اهریمن تشخیص داده است ولی به‌نظر من چنان می‌رسد که گومون حق داشته است که آن را مظهر آیون (Aion) بداند رجوع کنید به ورماسرن: میترا این خدای اسرارآمیز.

به‌کار برده است. این حکایت از آن دارد که این مفهوم شناخته شده و مشهور بوده است.

این واقعیت که اندیشه «ایزد ـ آفریننده» نرو ماده در آثار فیثاغورسیان و اورفئوسیان، که سخت تحت تأثیر مفاهیم مشرقزمینی بوده‌اند، دیده می‌شود قرینه‌ایست بر اینکه به‌احتمال زیاد این اندیشه نخست از مشرقزمین به‌یونان سرایت کرده است.

زمان بی‌پایان

درحدود سال ۶۰ ق. م آنتیوخوس اول، بر ساحل رود فرات، بنای یادبودی برپا کرد که سنگ نبشته‌ای به‌زبان یونانی دارد و در آن هویت ایزدان ایرانی‌با ایزدان یونانی انطباق داده شده است (اهورامزدا = زئوس، میترا = هلیوس و غیره). در این سنگنبشته ازجمله اصطلاح «زمان بی‌پایان» آمده است. عبارت مربوط چنین است:

«باشد که قوانین الهی به‌عنوان مقررات نسل‌های آدمی پذیرفته شوند. قوانینی که «زمان بی‌پایان» برای آیندگان این سرزمین سرنوشت قرار داده و به‌عنوان «بخت» هرکسی معلوم کرده است.»

شیدر (Schaeder) بر آن است که «زمان بی‌پایان» که در اینجا ذکرش آمده همان «زروان اکرانه» است. کومون و نیبرگ هم با رأی او موافقت دارند. در این سنگنبشته زمان به‌عنوان ایزد «بخت» آمده است که نصیب و بهرهٔ هرکسی را مقرر می‌کند. به‌یاد می‌آوریم که از نیک اهل کولبی و تئودوروس موپوئستائی هم زروان را با «بخت» یکی می‌دانستند.

ایزدی که سر شیر دارد

درپاره‌ای‌ازپرستشگاههای میترا تصویر ایزد بالداری دیده می‌شود که سر او مانند سر شیر و بدنش همچون بدن آدمی و ماری برگرد بدن او حلقه زده است. (لوح ۲۴) این

کدام ایزد است؟

در بعضی از پاپیروسهای مربوط به‌جادوگری چنین هیکلی وصف شده و نـام او را ایون (Aion) ذکر کرده‌اند که معنایش زندگی یا ایام زندگی یا ابدیت است. در یکی از این پاپیروسها ایون را «ایزد ایزدان» و یا «بی‌پایان» خوانده‌اند. بنابراین ایزدی که سر شیر دارد همان «زمان بی‌پایان» یا «زروان اکرانه» است.

پاپیروس مربوط به‌جادوگری و تصویر ایزدی که سر شیر دارد حکایت از ابعاد وسیع گسترش زروانیگری در روزگار باستان می‌کند. در متن‌های منسوب به‌هرمس الهرامسه (= سه‌بار بزرگ) نیز ایون نقشی بسیار برجسته بازی می‌کند. فستوجیره (جلد چهـارم. ص ۱۷۵-۱۵۲) می‌گوید که ایون ذکر شده در این متنها هم مکان نامحدود است و هم زمان بی‌نهایت و هم ایزد آفریننده.

تاریخ دقیق تألیف کتابهای منسوب به‌هرمس معلوم نیست. اما در دو متن که از قرن اول پیش از میلاد بازمانده ایون را آفریننده جهان خوانـده است. یکـی از ایـن مـتنها قطعه‌ایست از مسالا (Messala) فالگیر و پیشگوی رومی (۵۳ ق. م) که ایـون را بـا یانوس (Janus) یکی دانسته و می‌گوید:

«یانوس که همه چیز را آفرید و بر همه فرمانروائی می‌کند»

(فستوجیره ۴، ص ۱۷۹)

دیگری سنگنبشته‌ای بر مجسمه «ایون» در الئوسیس (Eleusis) است که از سـوی یکی از رومیان به‌نام کوئینتیوس پومپیوس (Quintus Pompeius) که در روزگـار اوگوستوس می‌زیسته اهداء شده است می‌گوید:

«ایون است که به‌سبب طبیعت آسمانی خود دگرگونی نمی‌پذیرد. کـه بـا جهان یکتا یکی است. که نه آغاز دارد نه میان و نه پایان. که برکنار از تغییر است. که تمامی طبیعت زنده و آسمانی را آفریده است.»

(فستوجیره ۴ ص ۱۸۱)

اما می‌توانیم جای پای این ایزد زمان را که سرشیر دارد در عصرهای بسیار کهن‌تر پیدا کنیم. در شجره‌نامه‌ای که آن را منسوب به‌اورفئوس می‌دانند.

شجره‌نامه ارباب انواع منسوب به اورفئوس

داماسکیوس (Damascius) نو افلاطونی گزارشی از نسب نامه ارباب انواع می‌دهد که راویان آن هیرونوموس و هلانیکوس بوده‌اند. آتناگوراس (Athenagoras) مدافع مسیحیت هم از همین شجره‌نامه سخن می‌گوید اما آن را منسوب به اورفئوس می‌داند. برپایه این شجره‌نامه آب و خاک دوعنصر اصلی و نخستین بودند و از آن دو، عنصر سومی پیدا شد. این عنصر سوم ماری بود که دو سر داشت یکی سرگاو و دیگری سرشیر که درمیان آنها صورت ایزدی قرار داشت. بر شانه‌هایش بال بود و کرنوس اگرائوس (Chronos Ageraus) نام داشت یعنی زمان پیرنشدنی. گاهی او را هراکلس (Heracles) می‌خواندند. همراه با او آنانکه (Ananke و یا ضرورت) با طبعی همچون طبع ادراستیا (Adrasteia) بود که به‌صورتی غیرجسمانی در سراسر جهان گسترش داشت و به‌مرزهای گیتی می‌رسید.

در شجره‌نامه ارباب انواع دیگری که آن را «الهیات چکامه‌ای اورفه» می‌نامند، کرونوس درواقع نخستین ایزدهاست که همه‌چیز را از خویش به‌وجود می‌آورد. در شمارش ایزدان پس از کرونوس، این دو شجره‌نامه شباهت فراوان با یکدیگر دارند.

روشن نیست که کتابهای منسوب به‌اورفه در کدام عصر نوشته شده است. اما یقین است که در زمان افلاطون مجموعه‌ای از کتابهای منسوب به‌اورفه که در آنها شجره‌نامهٔ ایزدان آمده است وجود داشته است (جمهوریت ۴۶۳ و تیمایوس ۴۰). آگاهی‌هائی که افلاطون درباره شجره‌نامه می‌دهد به‌خوبی با شجره‌نامه‌های ارفئوسی که به‌ما رسیده است مطابقت دارد. بنابراین منشأ اینها سندی بسیار کهن بوده است.

ارسطو بر این عقیده بود که سراینده منظومه‌های منسوب به‌اورفه، انوماکریتوس (Onomacritos) بوده است. این انوماکریتوس که هردوت هم نامی از وی آورده است (فصل ششم از کتاب هفتم) در قرن ششم پیش از میلاد می‌زیسته است. نام چندنفر از فیثاغورسیان همان قرن هم به‌عنوان سراینده منظومه‌های اورفه‌ای آمده است. بنابراین با اطمینان می‌توان گفت که منظومه‌ها یا کتابهای اورفه‌ای در همان آغاز قرن ششم ق. م

در دسترس بوده است و همین کتابها، منبع اصلی شجره‌نامه‌های ارباب انواع رسیده به‌دست ما است.

چون در هر دو شجره‌نامه بازمانده نام ایزدی به‌اسم کرونوس آمده است می‌توانیم فرض کنیم که این نام در کتابهای منسوب به‌اورفه هم آمده بوده است.

جدا از همه اینها در الهیات فریکودس سورسی (Phrekydes of Syros) که در میانه قرن ششم ق. م می‌زیست نیز می‌توان نام کرونوس را دید. این فریکودس شجره‌نامه‌ای به‌نثر تألیف کرد که نقل‌قولهائی از آن برجای مانده است. یکی از این گفته‌ها چنین است:

«زاس (Zas) و کرونوس همیشه بوده‌اند همانند چتونی»

(دیلز، قطعاتی از پیش سقراطیان، فریکودس BI)

جمله بالا را داماسکیوس نقل و اضافه می‌کند که کورونوس سبب شد تا آتش و هوا و آب از تخمه‌های او پیدا شود. این از قلم انداختن عنصر خاک ازمیان عناصر چهارگانه طبیعی است زیرا خاک که همان چتونی باشد همیشه وجود داشته است.

حال اگر عقاید اورفه و فریکودس را با زروانیگری مقایسه کنیم خواهیم دید که:

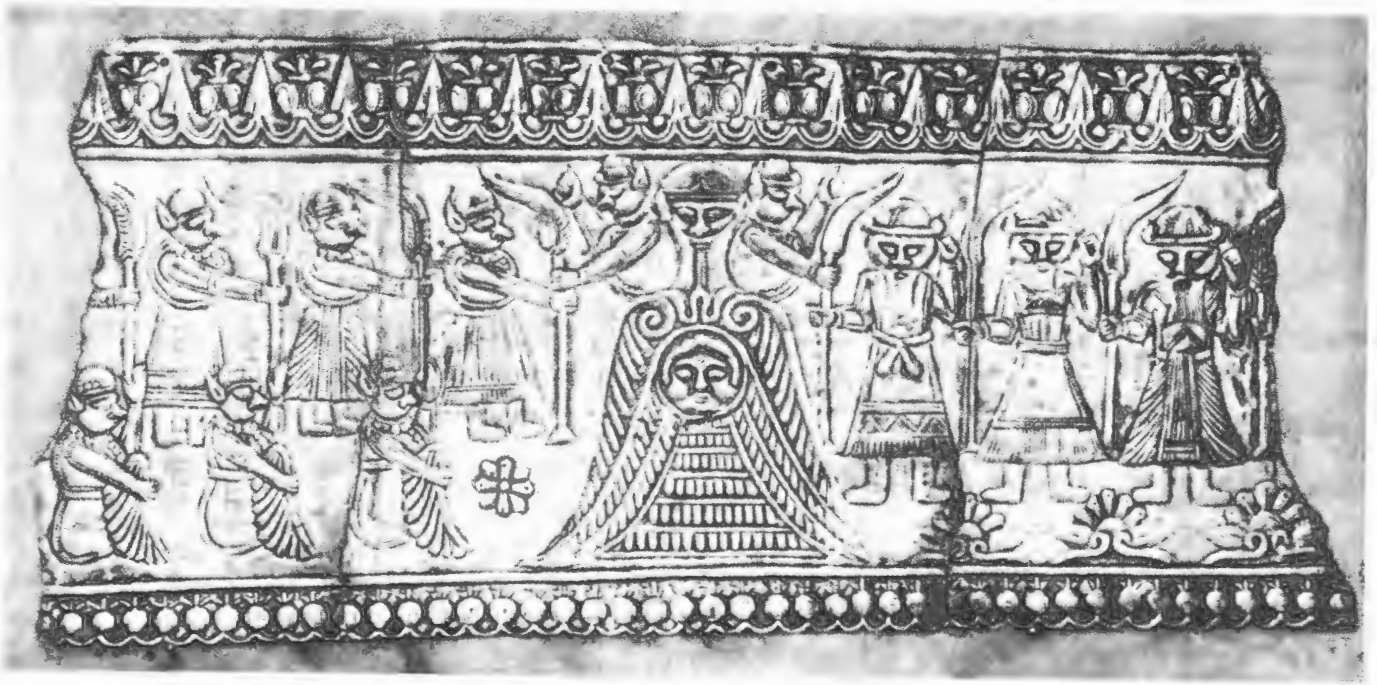
۱ـ در شجره‌نامه هیرونوموس و هلانیکوس نام «کرونوس پیرنشدنی» دقیقاً با اسم ایرانی و کهن «زروان اکرانه» مطابقت می‌کند. حیوان بالدار با سر شیر و پیکری چون مار بی‌شک موجود افسانه‌ای مشرق‌زمینی است. سرشیر و بال و مار را نیز در تندیس یا نقش ایون در پرستشگاه میترا می‌توان دید.

بنابراین نزدیکی و بستگی میان این شجره‌نامه‌ها و زروانیگری به‌اثبات رسیده است.

۲ـ در شجره‌نامهٔ چکامه‌ای، کورونوس همانند زروان، ایزد نخستین است که همه‌چیز را از خویشتن می‌آفریند.

۳ـ در شجره‌نامه فریکودس، کورونوس همانند زروان مغان، ایزدی است که همیشه بوده و همه‌چیز را از تخمهٔ خویش آفریده است.

نام «زروان اکرانه» در اوستا آمده است. این حدس و گمان را که فریکودس و یا نویسندگان منظومه‌های ارفه‌ای در اوستا اثر گذاشته باشند را هیچ‌کس نمی‌تواند بپذیرد. تنها یک امکان به‌جا می‌ماند و آن اینکه زروانیگری بوده که بر فریکودس و نویسندگان



لوحهٔ ۲۵ـ صفحهٔ مفرغی از لرستان (شاید از قرن هشتم یا هفتم ق.م) توضیح داده شده به‌توسط ر. گیرشمن در مجله هنر آسیا ۲۱، ص ۳۷. در وسط آن ایزدی بالدار با دو چهره یکی مرد در بالا و دیگری زن بر روی سینه. دو مرد کوچک چنان به‌نظر می‌رسد که از شانه او بیرون آمده‌اند. آنان را می‌توان همچون یک جفت دوقلو تصور کرد. در طرف چپ سه‌جوان (زیر) و سه‌مرد کامل و در طرف راست سه‌مرد پیر دیده می‌شود. می‌توانیم چنین نتیجه بگیریم که ایزد موردنظر ایزد عمرهای نوع بشر و ایزد زمان است. نقش این صفحه مفرغی را می‌توان تجسمی از اسطوره دوقلوهای پیش از زردشتی تصور کرد. موزه هنرهای سین سیناتی

اُرفه‌ای تأثیر گذاشته است.

زروانیگری در چه تاریخ به‌وجود آمد

دربارهٔ زمان حیات فریکودس آراء گوناگون داده شده است. دیوگنس لائریتوس می‌گوید که وی در سال ۵۴۴ ق. م مردی بالغ و کامل بوده است. دیگران می‌گویند که از آن هم قدیمتر است. به‌هر حال اگر زروانیگری در او اثر گذاشته باشد این تأثیر به‌پیش از سال ۵۵۰ باز می‌گردد.

برای زمان زندگی زردشت هم تاریخ‌های گوناگون آورده شده است که آخرین آنها درحدود سال ۵۴۵ ق. م است. پیش از این حدس زدیم که در زمان زندگی زردشت اسطورهٔ دوقلوها زنده و رایج بوده و زردشت آن را به‌گونه‌ای نو و تازه تفسیر کرده بوده است. دلائل خود را برای درستی این گمان ابراز داشتیم. در روایتی که ائودموس برای ما بازگو می‌کند هویتی آغازین به‌نام «مکان» یا «زمان» وجود دارد که پدر دوقلوها است. اگر این روایت به‌گوش زردشت رسیده باشد آنگاه لازم می‌آید که اسطوره لااقل درحوالی سال ۵۵۰ هنوز زنده بوده باشد.

این دو استدلال جداگانه مکمل یکدیگر هستند. هر دو ما را متوجه زمانی پیش از آنکه کوروش بابل را تسخیر کند (۵۳۹ ق. م) یعنی دوره نو بابلی‌ها می‌کند.

در روایت ائودموس و گزارشهای بعدی، پیروان زروان همیشه مغ‌ها هستند که به‌گفتهٔ هردوت زادگاه آنان ماد بوده است. بنابراین می‌توان پذیرفت که خواستگاه اسطوره‌ای دوقلوها نیز ماد بوده است.

پس از نوشتن آنچه در بالا آمد با یکی از قطعات مفرغی لرستان برخورد کردم که به‌گونه‌ای چشمگیر حدس مرا درباره زمان پیدایش زروانیگری تائید می‌کند (لوحهٔ ۲۵) منظره‌ای راکه روی آن حکاکی شده گیرشمن تفسیر کرده است. درمیان آن ایزدی بالدار دیده می‌شود که به‌نظر می‌رسد دوقلوها از شانه‌اش بیرون می‌آیند. ایزد سری مردانه ولی صورتی زنانه بر سینه دارد. اگر به‌خاطر بیاوریم که در یکی از روایتهای سریانی پدر

دوقلوها، یعنی ایزد زمان، هم مرد بود و هم زن، و دوقلوها را در بطن خویش پروراند، آنگاه متوجه می‌شویم که مفرغ لرستان تصویری از این روایت است.

ایزدی که بر روی مفرغ حک شده است بال دارد. ایزد زمان در شجره‌نامه منسوب به اورفه و ایزدی که تصویر او در پرستشگاههای میترا نقش شده و سرشیر دارد نیز دارای بال است. (لوحه ۲۴)

برطبق گزارش ازنیک، زروان شاخه درختی را به‌فرزندش اورمزد هدیه می‌کند. دوقلوهای حک شده روی این مفرغ هم شاخه درختی دردست دارند.

بر روی مفرغ لرستان تصویر کودکان و عاقله مردان و پیرمردان دیده می‌شود. آشکار است، که اینها نمایشگر سه مرحله زندگی آدمی است. این مطلب هم با ایزد زمان جور درمی آید.

گِرشمن عقیده دارد که این مفرغ از قرن هشتم یا هفتم پیش از میلاد است. لرستان در جنوب ماد باستانی واقع است. پس این قطعه مفرغی گمان ما را مبنی بر اینکه اسطوره دوقلوها در ماد پیش از ۵۵۰ ق. م وجود داشته است، به‌خوبی تائید می‌کند.

مراحلی در رشد و تکامل دین کیهانی و اخترشناسی

در آنچه گذشت با تعدادی از جریانات دینی، که هریک را جداگانه دنبال کردیم، آشنا شدیم. اینک هنگام جمع‌بندی این جریانات شده تا از کنش و واکنش میان آنها، به‌گونه‌ای جداگانه، آگاهی پیدا کنیم. درضمن سیر تحول اخترشناسی و رابطه آن را با دین کیهانی مطالعه خواهیم کرد.

آن تمایلات دینی راکه جداجدا مطالعه کردیم می‌توان ازنظر زمانی چنین گروه‌بندی کرد.

گروه اول: دین ستاره‌پرستی بابلی ـ آشوری

گروه دوم: میترا پرستی

زروان‌پرستی

لوحهٔ ۲۶ـ نقش برجسته‌ای بر روی مرمر سفید، شاید از رم. اکنون در موزه‌ای در مودنا (Modena) ایزد اورفئوسی از یک تخم‌مرغ زائیده شده است. دوازده برج منطقةالبروج که آن را احاطه کرده‌اند نشان می‌دهند که تخم‌مرغ نمایشگر کیهان است. دو نیمهٔ تخم‌مرغ شکسته یک بار دیگر در بالا و پائین نمایانده شده‌اند. مار یکه بر گرد بدن فانس پیچیده خود یکی از تجسمهای ایزد زمان، ایون، است. ظاهراً فانس تاحدی با ایون یکی بوده است.

لوحهٔ ۲۷ـ مجسمه‌ای از پرستشگاه میترا در چپل هیل (Chapel Hill) در انگلستان. این مجسمه ایزد فانس را که هم‌اکنون از تخم‌مرغ کیهان زائیده شده است، نمایش می‌دهد. در کتیبه‌ای از رم (رجوع کنید به‌صفحه ۲۴۳) میترا با فانس یکی شمرده شده و بنابراین امکان آن هست که این حجاری نمایشگر میترا باشد که به‌صورت فانس ظاهر شده است.

اورفئوسیگری
گروه سوم: زردشتیگری
پرستش آسمان (همچون بالاترین خدا)
تمایلات یکتاپرستی
روحانی‌شدن مفهوم خدا.

تعیین زمان دین ستاره‌پرستی بابلی ـ آشوری دشوار نیست. نماز و دعائی از بابل باستان دردست داریم، باعنوان «نمازگزاران به‌ایزدان شب» و اسناد دیگری از عصر حمورابی.

عبارتی که در تورات آمده است گواه بر زنده‌بودن این مذهب در زمان آشوریان است. در سفر دوم پادشاهان، باب بیست ویکم، آیه‌های پنجم و ششم از زبان مانسه Manasse پادشاه یهودیه در حوالی ۶۷۰ ق. م می‌گوید:

«و مذبح‌ها برای تمام لشکر آسمان در هر دو صحن خانه خداوند بنا نمود و پسر خود را از آتش گذرانید و زمان را به‌حساب آورد و ادعیه را به‌کار گرفت و با ارواح و جادوگران آشنا برخورد مناسب نمود.»

زمان را به‌حساب آوردن دقیقاً همان کاری است که منجمان و اخترشناسان می‌کنند. در همین عصر است که اخترشناسی در دربار آشور رواج کامل پیدا می‌کند.

در گروه دوم تنها زمان اورفئوسیگری را با اطمینان می‌توان مشخص کرد: در قرن ششم ق. م در یونان رواج داشت.

درمورد زروانیگری دلائلی را ارائه کردیم که در قرن ششم ق. م وجود داشته است. علاوه بر آن دیدیم که اورفئوسیگری و زروانیگری بسیار با هم ارتباط دارند. لوحه ۲۷ ایزدی را نشان می‌دهد که بعضی از خصوصیات ایزد زمان را (هیکل انسانی که ماری بدان پیچیده است) با خصوصیت ایزد اورفه‌ای فانس، که معتقد بودند از تخم‌مرغی حادث شده است، با هم آورده است.

میترا، چنانکه دیدیم، ایزدی ایرانی است که در اعصار پیش از قرن ششم ق. م در سرزمین اریائی ستایش می‌شده است. برحسب تصادف سندی حاکی از پرستش میترا در ایران در حوالی نیمه قرن ششم ق. م دردست است. در تورات (کتاب عزرا، باب اول،

آیه هشتم) آمده است که خزانه‌دار کورش را نام میترادات بوده است.

وجود ارتباط میان زروانپرستی و میتراپرستی را از روی تصاویری از ایزد زمان که در معابد میترائی کشف شده است (لوحه ۲۴) می‌توان حدس زد. مبلغان اصلی آئین‌های میترائیگری و زروانیگری، در عهد باستانی اخیر، مغ‌های ساکن ناحیه توروس در آسیای صغیر بوده‌اند.

همچنین می‌توان رابطهٔ میان میترائیگری و ارفئوسیگری را ثابت کرد. در رم سه کتیبه یونانی کشف شده است که دوتای از آنها متعلق به‌ایزد «هلیوس ـ میتراس» و سومی متعلق به‌ایزد «هلیوس، میتراس، فانس» است. در این سنگنبشته آشکارا ایزد اورفه‌ای فانس با ایزد میتراس یکی دانسته شده است. به‌علاوه در پرستشگاه میترا واقع در جزائر بریتانیا تصویری کشف شده است که فانس (یامیترا) را درحالی که از تخم‌مرغی بیرون می‌آید نشان می‌دهد.

پس رابطه نزدیک میان میترائیگری و زروانیگری و اورفئوسیگری که هر سه با اخترشناسی موافقت دارد، وجود داشته است. بنابراین می‌توانیم با اطمینان این سه مذهب را از یک گروه بدانیم.

زروانیگری و میترائیگری یک وجه اشتراک دیگر هم دارند و آن اینکه هر دو با زردشتیگری سنتی سازگار درنمی‌آیند. زردشت قربانی‌کردن گاو را به‌شدت محکوم می‌کند. اسم زروان در گاتها نیامده است و اگر هم در یسنا ذکری از آن آمده برحسب اتفاق است. اگر اهورامزدا بزرگترین ایزدان و خالق هستی باشد طبیعی است که زروان نمی‌تواند این مقام را داشته باشد.

دربارهٔ تاریخ عصر زردشت اختلاف آراء وجود دارد. اما تردیدی نیست که مذهب زردشتی پس از سال ۵۴۰ ق. م به‌مغرب ایران رسیده است. داریوش در سنگنبشته‌های خود اعلام می‌دارد که اهورامزدا بزرگترین ایزدان و خالق هستی است. خشایارشا هم، آنجا که می‌گوید پرستش دیوان را منع و به‌جای آن ستایش اهورامزدا را مقرر کرده است، آشکارا سخن از تعالیم زردشت می‌راند. بنابراین زردشتیگری متأخرتر از نهضت‌های مذهبی گروه دوم است.

رابطهٔ میان زردشتیگری و پرستش خدای آسمان را به‌عنوان بزرگترین ایزدان در

آغاز این فصل متذکر شدیم. سایر خصوصیاتی که در زردشتیگری می‌توان مشاهده کرد عبارتست از تمایل به‌یکتاپرستی و روحانی کردن مفهوم خداوند. همین تمایلات را در کزنوفانس و آمپدوکلس نیز می‌توان دید. فیثاغورس و هراکلیتوس هم عقایدی را ابراز می‌داشتند که وجوه مشترک فراوانی با آئین زردشتی داشت.

بدین‌گونه، آئین کیهانی، در سه موج بزرگ همچون سیلابی از ایران و بابل آغاز و به‌سوی مغرب جاری می‌شود. موج اول از بابل سرازیر شد و در یهودیه با مذهب یهودیان برخورد و درگیری پیدا کرد. موجهای دوم و سوم پشت سرهم، از ایران سرچشمه گرفت و از راه بابل به‌سوی یونان قرن ششم ق. م سرازیر شد و آنجا را فراگرفت.

سه مرحله اخترشناسی

اخترشناسی تفولی که از راه مجموعه‌ای «آنوما ـ آنو ـ انلیل» و گزارشهای اخترشناسان دربار آشور با آن آشنا شدیم از دو نظر با اخترشناسی زائیچه‌ای اخیر تفاوت دارد. نخست آنکه برجهای دوازده‌گانه که ستون اصلی اخترشناسی زایچه‌ای است در اخترشناسی کهن‌تر هیچ کاربردی نداشت. دوم اینکه اخترشناسی کهن سروکارش با اتفاقات و پیشگوئیهائی بود که جنبه همگانی و قومی داشت، مانند پیشگوئی بدی یا خوبی فراورده‌های کشاورزی و یا پیشگوئی صلح و جنگ. درست است که حتی از هزارهٔ دوم ق. م، متن پیشگوئی بدست ما رسیده است که مربوط به‌تولد و به‌دنیا آمدن است. مثلاً:

«اگر کودک در دوازدهم ماه زائیده شود عمری دراز خواهد داشت و دارای فرزندان فراوان خواهد شد.»

اما این گونه پیشگوئی‌ها طبیعتی کاملاً متفاوت با قوانین طالع‌بینی دارد که شرح می‌دهد چگونه برحسب وضع و موقعیت سیارات، در لحظهٔ تولد، سرنوشت فرد را می‌توان پیش‌گوئی کرد.

میان اخترشناسی کهن و اخترشناسی نوین مرحلهٔ میانه‌ای نیز هست که در آن برجهای دوازده‌گانه وجود دارند اما هنوز طالع‌بینی مرسوم نیست. پاره‌ای قطعات اخترشناسی منسوب به‌زردشت مربوط به‌این مرحله میانی است. از جمله قطعه‌ای که در مجموعه گردآوری شده توسط کاسیانوس باسوس Cassianus Bassus حفظ شده است. یا متن یونانی «درباره طبیعت» که آنهم به‌دروغ منسوب به‌زردشت بوده است.

در میان این قطعات رساله‌ایست به‌نام «اثناعشریات زئوس» (Dodekaeteris of Zeus). سیاره مشتری (= زئوس = زاوش) دوره‌ای نجومی دارد که نزدیک به‌دوازده سال طول می‌کشد. یعنی سیاره در هریک از برجها، تقریباً یکسال، مکث می‌کند. این رساله اثناعشریات برای هریک از برجهای دوازده‌گانه وضع هوا و محصول زراعتی در آن سال را پیشگوئی می‌کند. بدین‌گونه در این مرحله برای هریک از برجهای دوازده‌گانه نوعی پیش‌بینی داریم اما هنوز سروکاری با زائیچه نداریم.

چندین نمونه ازاین اثناعشریات به‌دست ما رسیده است. به‌گفته بول (Boll) یکی از آنها متعلق به‌زمان اکوست و از سرزمین سوریه است. دیگری منسوب به‌اورفئوس است. ظاهراً ارتباطی میان این‌گونه اخترشناسی و ارفئوسیگری وجود دارد.

ارتباط با بابل را هم می‌توان نشان داد. درکتابهای اخترشناسی چندبار ذکر شده است که این اثناعشریات متعلق به‌دوره «کلدانیان» است. گذشته از این در رساله مربوط به‌کارهای کشاورزی منسوب به‌زردشت شرحی درباره روش محاسبه طلوع و غروب ماه آمده است. این روش بر این فرض استوار است که تاخیر روزانه غروب ماه، پس از روز اول ماه، دقیقاً $\frac{۱}{۱۵}$ طول شب و تاخیر روزانه طلوع ماه هم $\frac{۱}{۱۵}$ طول شب است. همان‌گونه که دیدیم، همین فرض اساسی روش محاسبه‌ای بود که آشوریان درحدود سال ۷۰۰ ق. م از آن آگاه بودند. پس می‌توانیم حدس بزنیم که این زردشت دروغین، بیش از آشنائی سطحی، از نجوم بابلی آگاهی داشته است.

در مقام مقایسه با اخترشناسی زائیچه‌ای این اخترشناسی منسوب به‌زردشت، آشکارا در مرحله‌ای بدوی‌تر و ناپخته‌تر قرار دارد. بنابراین حق داریم که آن را مرحلهٔ میان اخترشناسی تفؤلی کهنه واخترشناسی زائیچه‌ای بعدی بدانیم.

به‌هنگام گفتگو درباره مذاهب ستاره‌پرستی نیز سه‌مرحله مشاهده کردیم. اولی که مذهب ستاره‌پرستی بابل است، آشکارا با اخترشناسی تفؤلی مربوط است. نمونه‌ای از مذاهب مرحله دوم، اورفئوسیگری است که درباره بستگیهای آن با اخترشناسی نوع دوم مطالبی ابراز شد. اما خصوصیت اصلی مذاهب مرحله سوم اعتقاد به آسمانی‌بودن سرچشمه روان است که همین باور پایه و زیربنای اخترشناسی زائیچه است.

چکیده مطالب بالا را می‌توان در جدول زیر آورد:

	مذهب		اخترشناسی
مرحله اول	آیین ستاره‌پرستی کهن بابل	←	اخترشناسی کهن تفؤلی
مرحله دوم	میترائیگری، زروانیگری، اورفئوسیگری	←	اخترشناسی بدوّی منطقة‌البروجی
مرحله سوم	آیین زردشتی وسفر روان به آسمان	←	اخترشناسی زائیچه‌ای

بایستی یادآور شد که نیمهٔ راست این جدول بیش از اندازه ساده نشان داده شده است. گوناگونی دین‌های رایج در خاور نزدیک و مصر و یونان را، بدون نوعی انحراف، نمی‌توان در جدول سه‌ستونی خلاصه کرد. مرز میان مرحلهٔ دوم و مرحلهٔ سوم اصلاً مشخص نیست. اما تقسیمبندی اخترشناسی که در سمت چپ جدول آمده دقیق و روشن است و در هر سه مورد تاثیر متقابل آن با دین کیهانی مستند است.

شباهنگ و خرمن

مانیلوس (Manilius) اخترشمار رومی گزارش می‌کند که در ناحیه کوهستانی تاروس آسیای صغیر، کاهنان از بالای کوه، طلوع شباهنگ را رصد می‌کردند و از روی آن به‌پیشگوئی وضع بارندگی و شیوع امراض و اتحادهای سیاسی و جنگ و صلح می‌پرداختند.

اینکه چگونه طلوع شباهنگ می‌تواند پایه و اساس پیشگوئی وضع محصول و سایر حوادث سال آینده باشد در دو اثر اخترشناسی منسوب به‌زردشت و منقول در کتاب

گئوپونیکا (Geoponika) تألیف کاسیانوس باسوس چنین آمده است: در قطعه ۴۰ می‌خوانیم که: «نخست باید دید هنگام طلوع صبحگاهی شباهنگ، قمر در کدام برج واقع است. اگر ماه در برج اسد باشد غله و روغن و شراب فراوان خواهد بود، جنگهائی در خواهد گرفت و پادشاهی ظهور خواهد کرد» و غیره. در قطعه ۴۱ آمده است آن برجی بایستی موردتوجه قرار گیرد که قمر به‌هنگام نخستین رعدوبرق پس از طلوع صبحگاهی شباهنگ، در آن قرار دارد. بار دیگر، پیشگوئی برحسب برج منطقةالبروج تغییر می‌کند. ف. بول قطعه دیگری را که از سوریه به‌دست آمده منتشر کرد که در آن همان روش منسوب به‌زردشت در قطعه ۴۰ تعلیم داده می‌شود.

در اوستا عبارتی یافت می‌شود که حکایت از ارتباط شباهنگ (=تیشتر) با خرمن می‌کند. یشت هشتم اوستا در ستایش تیشتر است.

چنانکه پس از این خواهیم به‌احتمال بسیار زیاد تیشتر همان شباهنگ یا شعرای یمانی است آیه ۳۶ این یشت می‌گوید:

«تشتر، ستارهٔ رایومند فره‌مند را می‌ستائیم که هنگام به‌سررسیدن سال مردم فرمانروایان خردمند، جانوران آزاد کوهساران و درندگان بیابان نورد همه بر خاستنش را چشم براهند.

آن که با سرزدن خویش، کشور را سالی خوش یا سالی بد آورد. آیا سرزمینهای ایرانی از سالی خوش برخوردار خواهند شد.»

اوستا گزارش جلیل دوستخواه جلد اول ص ۳۳۹

آیه ۴۴ می‌گوید:

«تشتر، ستاره رایومند فره‌مند را می‌ستائیم که اهوره مزدا او را به‌ردی و نگاهبانی همه ستارگان برگماشت؛ آنچنان که زردشت را به‌ردی و نگاهبانی مردمان»

«همان مأخذ»

اینک بایستی مطالب بالا را باگواهی پلوتارک مقایسه کرد (ایزیس و اوزریس ۴۷):

«پس آنگاه هرمزد سه‌بار بر اندازه پیشین خویش افزود و خود را به‌همان فاصله از خورشید قرار داد که خورشید از زمین فاصله دارد و آسمان‌ها را با

ستارگان زینت داد. یک ستاره، شباهنگ، را برگزید و به‌پاسداری و نگاهبانی دیگر ستارگان گماشت.»

شباهت کلمه به‌کلمه میان نوشته پلوتارک و آیه ۴۴ یشت هشتم ما را به‌این نتیجه می‌رساند که مراد از تیشتر همان شباهنگ است. برپایه این فرض می‌بینیم که عبارت آیهٔ ۳۶: «انکه با سرزدن خویش، کشور را سالی خوش یا بد آورد» با پیش‌بینی‌های مربوط به‌طلوع شباهنگ که به‌توسط مالینوس و در قطعات منسوب به‌زردشت به‌دست ما رسیده است بسیار سازگار درمی‌آید.

رابطهٔ میان آئین تیشتر با آئین میترا از این واقعیت آشکار می‌شود که در تیشتر یشت اسطورهٔ میترا هم آمده است. همان مردمی که تیشتر را می‌پرستیده‌اند میترا را هم ستایش می‌کرده‌اند. این مردم ساکنان کدام سرزمین بوده‌اند؟

در آیه ۳۶ تیشتر یشت اصطلاح «سرزمینهای ایرانی» آمده است و این اصطلاحی است که در میترا یشت هم تکرار می‌شود. اریانا یعنی سرزمین اارین‌ها با بخش بزرگی از سرزمینی که امروز ایران نامیده می‌شود مطابقت دارد. پس مهد وگهواره آیین تیشتری بایستی همینجا باشد.

افق جغرافیائی میترا یشت همانگونه که دیدیم ناحیه میان سمرقند و دریاچه آرال است. در تیشتر یشت سخن از دریاچه «فراخ ـ گرت» می‌شود. نیبرگ و دیگران برآنند که این همان دریاچه آرال است. امکان دیگر ـ ولی با احتمالی کمتر ـ که نیبرگ می‌دهد دریای خزر است.

تیشتر یشت نیز همانند میترا یشت سرشار از وصف طبیعت است. ایزد تیشتر در پیکر اسبی سپید به‌دریای فراخ ـ کرت آمده است و «پریان» راکه میان زمین و آسمان قرار گرفته‌اند تا از آمدن بارانها جلوگیری کنند شکست می‌دهد. ستاره ایزد ساتاویسا (Satavaêsa) ابرها را پراکنده می‌سازد تا با برکت تیشتر، بار خود را از باران فرو ریزند و محصول فراوان به‌دست آید.

آشکار است که در این جا سروکار ما با اسطورهٔ ایرانی است که در آن هنوز برجهای دوازده‌گانه و اخترشناسی نقشی بازی نمی‌کند. تیشتر همان ستارهٔ درخشان شباهنگ است که در بحبوحهٔ تابستان طلوع صبحگاهی می‌کند و آنگاه اندک اندک ارتفاع

می‌گیرد تا سرانجام در پائیز، بارانی که تشنه آن بودند می‌بارد.

بعدها، آیین میترا را با چهره‌ای دگرگون شده و آمیخته با نجوم بابلی درمیان مغان یا مجوسان کوهستانهای آسیای صغیر می‌یابیم. می‌توان حدس زد آیین تیشتر نیز دچار سرنوشتی همانند شده بوده است. باور کهن ایرانی که شباهنگ باعث برف و باران و فراوانی محصولات کشاورزی است با مفاهیم بابلی درباره تأثیر قمر و برجهای دوازده‌گانه آمیخته می‌شود. گمان می‌کنم قواعد مربوط به‌پیش‌بینی خرمن و محصول که مغان آن را به‌پیغمبرشان، زردشت، نسبت می‌دادند همین بوده باشد.

زمان پیدایش اخترشناسی بدوّی

اخترشناسی زردشتی که آن را در دو بخش پیش شرح دادیم مربوط است به‌مرحلهٔ دوم از جدول تطور عقاید. با آنکه از منطقةالبروج سود می‌جوید آشکارا طبیعتی بدوّی داشته و با اخترشناسی تفوّلی بستگی نزدیک دارد.

متن‌های اخترشناسی بازمانده از عصر آشور خصوصیات اخترشناسی کهن تفوّلی را دارد. در هیچ‌یک از این متنها یادی از دوازده برج منطقةالبروج نشده است. بنابراین انتقال به‌مرحله دوم می‌بایستی پس از عصر آشور رخ داده باشد.

از سوی دیگر، همانگونه که خواهیم دید، در دوره پس از ۴۵۰ ق. م، زائیچه‌شناسی یعنی اخترشناسی نوع سوم تسلط فزاینده می‌یابد. بنابراین زمان رواج اخترشناسی نوع دوم از سال ۶۳۰ ق. م تا سال ۴۵۰ ق. م می‌شود.

گمان می‌کنم می‌توان اندکی پا را فراتر گذاشت و حدس زد این نوع اخترشناسی میانه در زمان پادشاهان کلده پایه‌گذاری شده است (از ۶۲۵ ق. م تا ۵۳۸ ق. م).

نیرومندترین دلیل بر درستی این فرض روابط میان اخترشناسی مرحلهٔ دوم و اورفئوسیگری است. اثناعشریات منسوب به‌اورفه و همچنین سال بزرگ اورفهٔ در همین رابطه است. اورفئوسیگری در یونان به‌هنگام زندگی فریکودس و اونامرکیتوس رونق داشت. در فاصله سالهای ۵۷۰ ق. م تا ۵۱۰ ق. م.

زائیچه شناسی

کهن‌ترین زائیچه به‌خط میخی که به‌دست ما رسیده، بنا برعقیده ساخز، مربوط به‌سال ۴۰۹ ق. م و متعلق به‌بایگانی پرستشگاهی در بابل است. زائیچه‌های دیگر مربوط است به‌سال‌های ۲۸۷ و ۲۶۲ و ۲۵۷ و ۲۳۴ پیش از میلاد.

زائیچه‌های بابلی معمولاً شامل تاریخ به‌دنیا آمدن کودک، جایگاه ماه و خورشید و سیارات (بیشتر با نام برج اما گاهی هم طول درجه آن در برج) و مدت زمان پدیداری ماه نو و بدر در بامداد بعد از طلوع خورشید و همچنین آخرین پدیداری ماه است. معمولاً پیش‌بینی‌هائی که برپایه این داده‌ها می‌شود کوتاه و فشرده شده است. اما گاهی جزئیاتی درباره آثار بعضی از سیارات هم داده می‌شود.

منابع یونانی وجود زائیچه‌شناسی را پیش از سال ۴۰۰ ق. م تائید می‌کنند. اخترشناسان مشهور را «مغ» یا «کلدانی» می‌خوانند.

دیوگنس لائرتیوس (در کتاب زندگینامه فیلسوفان، دوم، ۴۵) می‌نویسد:

«ارسطو گزارش می‌کند که طالع‌بین سریانی به‌آتن آمد و سرنوشت اندوهبار سقراط و حتی هلاکت او را پیش‌گوئی کرد.»

سقراط در سال ۳۹۸ ق. م با نوشیدن جام شوکران به‌هلاکت رسید. اگر این گزارش درست باشد لازم می‌آید که زائیچه‌شناسی در حوالی سال ۴۰۰ ق. م به‌یونان رسیده باشد. علاوه بر این کیکرو به‌نقل از ائودوکسوس (حوالی ۳۷۰ ق. م) می‌گوید:

«ایودوکسوس می‌نویسد که برای کلدانیان و پیش‌گوئیهای ایشان دربارهٔ سرنوشت شخص براساس تاریخ روز بدنیاآمدن او نبایستی کمترین اعتباری قائل شد.»

گلیوس از زمانی جلوتر روایت می‌کند[1] که:

«آینده درخشان یوری‌پیدیس را یکی از کلدانیان، برای پدرش از روی

1. Gellius, Noctes Atticae XV 20

ستاره‌ها پیشگوئی کرده بود.»

آوردن اسم یک «کلدانی» و پیشگوئی مربوط به‌یک شخص و عبارت «از روی ستاره‌ها» بدون تردید اشاره به‌زائیچه‌شناسی است. یوری پیدیس اولین بار در چهل‌سالگی در سال ۴۴۱ ق. م نخستین جایزه نمایشنامه‌نویسی خویش را دریافت کرد. چون پیش‌گوئی را برای پدر او کرده بودند بایستی او هنوز جوان و گمنام بوده باشد. بنابراین اگر چنین پیشگوئی واقعاً شده باشد لزوماً پیش از سال ۴۴۵ ق. م صورت گرفته بوده است.

اسناد بابلی هم ما را به‌همین تاریخ رهنمون هستند. متن شماره ۱۳۸۷ از سال ۴۴۵ ق. م که پیش از این از آن یاد کردیم و وات (Vat) ۴۹۲۴ از سال ۴۱۸ ق. م وضع سیارات را در رابطه با برجهای دوازده‌گانه شرح می‌دهد. (زهره در پایان حوت، مشتری و زهره در آغاز جوزا و قس علی هذا). این اطلاعات ناشی از رصد واقعی نیست. در آسمان «پایان حوت» و یا «آغاز جوزا» علامتگذاری نشده است. رصد و اندازه‌گیری فاصله میان سیارات و ستارگان ثابت پایه استواری برای محاسبات نجومی است. اما اطلاعات از نوع «زهره در پایان حوت» در نجوم ارزش چندانی ندارد. چرا در این متن‌ها چنین عبارت‌هائی آمده است؟ پاسخ به‌این پرسش درنظر من روشن است. اخترشناسی زائیچه‌ای به‌این گونه تشخیص جایگاه سیارات در برجهای دوازده‌گانه نیازمند بوده است. پس به‌این نتیجه می‌رسیم که زائیچه‌شناسی پیش از سال ۴۵۰ ق. م در بابل به‌وجود می‌آید و یونانیان در حوالی سال ۴۴۰ ق. م با آن آشنا می‌شوند.

مسقط نطفه و مولد

پیش از این گفتیم بروسوس بابلی که یکی از کاهنان بعل بود، مکتب اخترشناسی را در جزیره یونانی کوس به‌سال ۳۰۰ ق. م بنیاد گذارد. یکی از شاگردان او به‌نام آرخینوپولوس (Archinopolus) روش زائیچه‌شناسی او را درمورد «مولد» به «مسقط‌نطفه» تعمیم داد. (ویتریوس IX ۴). همین اندیشه در زائیچه بابلی از سال ۲۷۵

ق. م که کوکلر آنرا منتشر کرده است دیده می‌شود، این متن جالب چنین است:

(روی لوح) سال ۵۳ <آدوروی دوم> شب هنگام روز اول (= ۲۵۷ ق. م ۱۷ مارس) ماه زیر ستاره پیشانی در آغاز حمل (= ستاره γ از صورت حمل).

اعتدال در دوازدهم

در اولین روز ماه... حوت[1]

(پشت لوح) سال ۵۴ کیسلینو ۱ (یعنی ماه پیش سی روز بوده است)

شب هنگام روز هشتم. در آغاز شب زیر حوت (= الرتق).

یک ذراع و نیم. قمر صفر ذراع به‌سوی شرق رفته بود.

در بیستم انقلاب

در سیزدهم (= ۲۰ دسامبر ۲۵۷ ق. م)... قمر.

در این هنگام مشتری درجدی بود. زهره در عقرب، قمر در جوزا، عطارد در شرق در قوس غروب صبحگاهی داشت. زحل و مریخ در میزان.

تاریخ هفدهم مارس ۲۵۷ ق. م، یعنی روز اول آدوروی دوم سال ۵۳، دوبار تکرار شده است. بار دوم خارج از ترتیب گاهشماری است یعنی پس از ذکر اعتدال در دوازدهم. در بار دوم اسم حوت ذکر شده است.

تاریخ بیستم دسامبر ۲۵۷ ق. م یعنی سیزدهم کیسلیمو از سال ۵۴ نیز خارج از ترتیب گاهشماری متن است. برای این تاریخ، همچون در دیگر زائیچه‌های آن زمان، اوضاع سیارات در برجهای منطقةالبروج داده شده است.

کوگلر همچنین متذکر شده است که تاریخهای هفدهم مارس و بیستم دسامبر از یکدیگر درست ۲۷۹ روز فاصله دارند. چون غرض از گردآوری وضع سیارات در این دو تاریخ تنها برای استفاده در اخترشناسی بوده است می‌توان حدس زد که تاریخ نخستین مربوط به‌مسقط نطفه و دومی مربوط به‌مولود کودک بوده است. سنسورینوس می‌گوید که به‌عقیده کلدانیان وضع خورشید در درجه معینی از منطقةالبروج نشانه از

---

۱. به‌نظر کوگلر این اشتباه کاتب لوح است. باید چنین خوانده شود: خورشید در حوت است: چه بنا بر سطر اول قمر می بایستی در حمل بوده باشد.

مسقط نطفه است. پس اگر اصلاح کوگلر درست باشد تاریخ اولی یعنی ۱۷، مارس نمایانگر وضع خورشید در برج حوت است.

پس متنی دردست داریم از سال ۳۵۷ ق. م که زائیچه مسقط نطفه و مولد را معلوم می‌دارد.

تکامل دانش نجوم در قرن ششم ق. م

چکیدهٔ نتایجی که تا کنون گرفتیم

دیدیم که پس از فروپاشی امپراطوری آشوری (۶۱۱ ق. م) رستاخیز دینی تازه‌ای در دو موج نیرومند از ایران آغاز شد و مغربزمین را فراگرفت و دین کهن پرستش ارباب انواع را به‌کنار زد. نخستین موج زروانیگری بود که حوالی سال ۵۵۰ ق. م به‌یونان رسید. دومین موج پرستش اهورا مزدا بود که در حوالی سال ۵۰۰ ق. م مذهب رسمی شاهنشاهی ایران‌اعلام شد.اعتقاد به‌آسمانی‌بودن روان وجاودانگی نیزدرهمین‌زمینه بود.

علاوه بر این دیدیم که در همین هنگام یاکمی پس از آن اخترشناسی تفؤلی کهن جای خود را به‌اخترشناسی منطقةالبروجی داد. در این اخترشناسی نوین دومرحله را از یکدیگر تشخیص دادیم. یکی اخترشناسی منطقةالبروجی و دیگری اخترشناسی زائیچه‌ای. اخترشناسی منطقةالبروجی بدوّی از اورفئوسیگری، که خود متأثر از زروانیگری بود، منشأ می‌گیرد. از سوی دیگر اخترشناسی زائیچه‌ای بستگی نزدیک دارد با ایمان‌داشتن به‌منشأآسمانی روان. وجود این‌گونه اخترشناسی را در سال ۴۵۰ ق. م در بابل و به‌سال ۴۴۰ در یونان می‌توان ثابت کرد.

رابطه میان دانش نجوم و اخترشناسی

با استدلال قیاسی و پیش از تجربه می‌توان انتظار داشت که تحول دانش نجوم هم

مانند تحول اخترشناسی در دو مرحله صورت گرفته باشد. اخترشناسی منطقةالبروجی حتی اگر از بدوی‌ترین گونه آن باشد نیازمند به‌مفاهیم نجومی و مشاهده و رصد نجومی است. اخترشناسی زائیچه‌ای به‌دانش نجوم پیشرفته احتیاج دارد. اینک این نکته را بیشتر و از نزدیک مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

برای پیش‌بینی رویدادهای سال آینده براساس روابط اثناعشری اورفه‌ای یا زردشت بایستی آن برج از منطقةالبروج را که سیاره مشتری در آن واقع است شناخت. برای حصول این امر معمولاً یک رصد در آغاز سال کفایت می‌کند. گاهی رصد دیگری هم در طول سال لازم می‌شود. در روش منسوب به‌زردشت برای پیش‌بینی وضع محصول در سال معین، آگاهی از این نکته لازم است که هنگام طلوع صبحگاهی شباهنگ، ماه در کدام یک از برجهای دوازده‌گانه جای دارد. دشواری این امر بیشتر است، زیرا به‌علت حرکت سریع ماه، شاید به‌هنگام طلوع صبحگاهی شباهنگ، قابل رویت نباشد. در چهارده روزی که از روز هلال ماه نو تا روز بدر کامل طول می‌کشد قمر تنها در اثنای شب دیده می‌شود. طبیعی‌ترین راه این است که شب هنگام قمر را رصد کنند و از مشاهده وضع آن نسبت به‌ستارگان ثابت موقعیت آن را درمیان برجهای دوازده‌گانه به‌دست آورند. آنگاه وضع صبحگاهی آن میانگین اوضاع دو شب خواهد بود.

بنابراین اخترشناسی منطقةالبروجی (لااقل در آغاز، تا آن زمان که هنوز فرضیهٔ قانع‌کننده‌ای دربارهٔ حرکات قمر وضع نشده بود) نیازمند فعالیت و کوشش نجومی پیگیر بوده است.

اخترشناسی زائیچه‌ای نیازمند به‌رصد منظم ماه و سیارات است. کودک، اغلب به‌هنگام روز، که ستارگان پدیدار نیستند، زائیده می‌شود. در شب هم امکان آن هست که هوا گرفته و ابری باشد. یا اینکه چند روز پس از زائیده شدن کودک دسترسی به‌اخترشمار پیدا شود. در چنین احوالی اخترشمار یا بایستی به‌نتایج رصد مداوم متکی باشد و یا آنکه جداولی که ازطریق محاسبه مدوّن شده‌اند را دراختیار داشته باشد.

پس بایستی چنان فرض کنیم در زمان پیدایش اخترشماری منطقةالبروجی رصد منظم قمر صورت می‌گرفته است و آنگاه که زائیچه‌شناسی رواج یافت (یعنی آغاز دوره ایرانیان) این رصد منظم به‌همهٔ سیارات تعمیم داده شده باشد.

متنهائی که از رصدهای آن زمان به‌دست ما رسیده است این حدس را تائید می‌کند. با آنکه متنهای معدودی از دوره بابلیان جدید و زمان ایرانیان باقی مانده این تعداد معدود از خصوصیتی که می‌بایستی داشته باشد برخوردار است. حال این مطلب را بیشتر و از نزدیک مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

متنهای رصدی از قرن ششم پیش از میلاد

نخست به‌یاد می‌آوریم که رصد ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی که در عصر آشوریان آغاز شد به‌صورت منظم در دوره بابلیان جدید و ایرانیان نیز ادامه یافت. اخترشماران و دبیران درباری مأمور انجام‌دادن این رصدها بودند.

در آغاز پادشاهی نبوکد نصر دوم به‌گونه‌ای جدید از متن‌های رصدی برمی‌خوریم. یکی از متن‌هائی که به‌احتمال زیاد بازمانده از این عصر است شامل رصد مسیر زهره است. از سال ۵۶۷ ق. م (سال سی‌وهفتمین پادشاهی نبوکد نصر) نوعی دفتر روزانه نجومی به‌دست ما رسیده که دارای اطلاعات مربوط به‌رصد قمر و سیارات است.

بدبختانه آن بخش از متن که مربوط به‌پایان ماه سیوان (Sivan) یعنی محلی که طلوع صبحگاهی شباهنگ بایستی در آن روی داده باشد، نابود شده است. اما در آغاز همین ماه وضع قمر در شب‌های پنجم (و شاید ششم) و هفتم و نهم و دهم سیوان یادداشت شده است. به‌عنوان مثال می‌گوید:

«قمر در اول شب پنجم به‌اندازه یک ذراع در سمت مشرق از ستارهٔ واقع برپای اسد جلو افتاد.»

این گونه مشاهده و رصد درست آن چیزی است که برای محاسبه تقریبی وضع قمر لازم است. باکمک این گونه رصدها و فهرستی از ستارگان ثابت که طول ستارگان مهم منطقةالبروج را نشان می‌دهد وضع قمر را می‌توان تشخیص داد و طول آن را به‌دست آورد و از طریق درونیابی (Interpolation) وضع قمر را به‌هنگام ناپیدائی استخراج کرد. عدم دقت و ظرافت در این محاسبات مهم نیست، زیرا آنچه در اخترشناسی

منطقةالبروجی بدوّی موردنیاز بود این است که بدانیم قمر در کدام یک از بروج دوازده‌گانه جای دارد.

پس می‌توان تصور کرد که یکی از اهداف رصدهای ۵۶۷ ق. م تعیین مواضع قمر و سیارات برای پیشگوئیهای اخترشناسی منطقةالبروجی بوده است. اگر چنین بوده باشد، آنگاه این اخترشناسی می‌بایستی در حوالی سال ۵۷۰ ق. م وجود داشته و تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده بخش حتی پیش از این تاریخ انجام شده باشد.

هنر طالعبینی و فالگیری در دربار شاهان کلده

در دربار آشور، ارباب فضل نه‌تنها منجم بودند بلکه اخترشمار و عموماً پیشگو هم بودند. وضع در دربار کلده هم نمی‌توانست تفاوت چندانی داشته باشد. از دو متن بازمانده می‌دانیم که در دربار نبونائید تعبیر خواب بر پایه اخترشناسی نیز رایج بوده است. پس می‌توان فرض کرد که رصد قمر و سیارات که در این متنها آمده تنها جنبه علمی نداشته و شاید غرض عمده از تدوین آنها هدف‌های اخترشماری بوده است.

این گمان را کتاب اشعیای نبی که فروپاشی پادشاهی بابل را پیشگوئی کرده است تائید می‌کند. آنجا که خطاب به‌دختر باکرهٔ بابلی استهزاکنان می‌گوید.

«ای خسته شده از فراوانی خرد و دانش آنها را پیش بخوان تا نجاتت دهند آنها که آسمان را درجه‌بندی می‌کنند. آنها که به‌ستارگان خیره می‌شوند آنها که در شب هلال نو تو را از سرنوشت خبر می‌دهند (اشعیا ۱۳-۴۷)»

در دربار کلدانیان، گذشته از مصریان و دیگران، مادیان و پارسیان هم حضور داشتند. همسر نبوکدنصر شاهزاده خانمی مادی بود. پیش از این دیدیم که آموزه دوره‌های جهانی و فاجعه‌های کیهانی، که در متن‌های یونانی حوالی ۵۰۰ ق. م دیده می‌شود در اصل از اختلاط اندیشه‌های ایرانی با آموزه‌های بابلی به‌وجود آمد. گمانم بر این است که زمان این رویداد دوره بابلیان جدید بوده باشد.

در فصل بعد خواهیم دید که پس از سال ۵۳۰ ق. م در زمان پادشاهی کمبوجیه

دانش نجومی بابلی دوباره شکوفا می‌شود. در این دوره شاهد پیدایش نظریه قمر و سیارات و تدوین نظام کبیسه کردن و تلاش و کوشش در رصد اجرام سماوی هستیم.

گمان می‌کنم تجدید فعالیت دانش نجومی درارتباط نزدیک با پیدایش اخترشناسی زائیچه‌ای بوده است. اخترشماری که می‌خواهد زائیچه مولودی را تنظیم کند نیازمند به‌روشهای محاسبه وضع سیارات است. برای کسب آگاهی درباره فعالیت‌های اخترشماری در عصر ایرانیان نخست به‌نام‌های مقدس سیارگان که لااقل در یونان آن عصر رایج شده بود توجه می‌کنیم.

نام‌های مقدس سیارگان

در مغربزمین سیارات را هنوز با نامهای ایزدان یونانی می‌خوانند. یونانیان سیارات را با نامهای ایزدانی چون زئوس، کرونوس و غیره می‌نامیدند. در مصر یونانیماب شده و سوریه و آسیای صغیر و ارمنستان و بابل و ایران و دیگر سرزمینها نیز اسم‌های مقدس به‌سیارات داده بودند. بدان جهت که این نامها نقش مهمی دراخترشناسی‌زائیچه‌ای‌بازی می‌کنند جالب‌توجه خواهد بود که تاریخ آنها را، هرچه بیشتر به‌عقب، ردیابی کنیم.

اسامی یونانی و لاتینی سیارات

فرانتس کومن در مقاله مهم خود مندرج در مجله «دوران عتیق کلاسیگ» شماره ۴ (سال ۱۹۳۵) تاریخچه اسامی یونانی سیارات را موردتحقیق قرار داده است. نتایجی را که به‌دست آورده است در اینجا خلاصه می‌کنیم:

هومر تنها برای سیاره زهره اسم دارد و نه برای دیگر سیارات. زهره را هم به‌عنوان ستاره صبحگاهی ائوسفوروس (Eosphoros) و به‌عنوان ستاره شامگاهی هسپروس (Hesperos) می‌شناسد.

دموکریتوس که در حوالی ۴۳۰ ق. م می‌زیست برای سیارات اسمی ندارد و حتی از تعداد آنها اظهار بی‌اطلاعی می‌کند. اما در همان زمان یا حتی زودتر، پیروان فیثاغورس می‌گویند که شمارهٔ سیارات از جمله خورشید و ماه درست هفت است و از گفته ائودموس می‌دانیم که توالی و ترتیب منظمی برحسب فاصله آنها معین کرده بودند.

پس از سال ۴۳۰ ق. م اسامی زیر به‌کار برده می‌شوند.

زمان افلاطون پس از ۴۳۰ ق. م	دوره یونانیهائی بعد از ۳۳۰ ق. م	عصر عتیق متاخر بعد از ۲۰۰ ق. م	نام لاتینی بعد از ۱۰۰ ق. م
ستاره کرونوس	فاینون	کرونوس	ساتورن
ستاره زئوس	فائتون	زئوس	ژوپیتر
ستاره آرس	پیروئیس	آرس	مارس
ستاره افرودیت	فسفوروس	آفرودیت	ونوس
ستاره هرمس	ستیلبون	هرمس	مرکوری

به‌نظر کومن احتمال می‌رود که فیثاغورسیان با نامهای مقدس سیارات آشنا بوده‌اند. به‌هر صورت افلاطون و معاصرین او جز این اسامی نام‌های دیگری را به‌کار نمی‌برند. در مفاوضات اپینومیس (Epinomis) که افلاطون خطاب به‌شاگردش فیلیپوس اوپوسی (Philippos of opus) نوشته یادآور شده است که ستارگان مقدس نام ندارند و تنها دارای لقب هستند و آنها را به‌نام ایزدان آفرودیت، هرمس، کرونوس، زئوس و آرس می‌خوانند. می‌گوید این القاب را «بربرها» که نخستین کسانی بودند که به‌رصد «ایزدان کیهانی» پرداخته‌اند به‌آنها داده‌اند. اپینوموس صراحت دارد که این رصدها در مصر و سوریه انجام شده‌اند. این عبارت آشکارا نشان می‌دهد که جز نام ونوس باقی این نامها کهن‌ترین اسم‌های یونانی سیارات است.

اسامی ستون دوم جدول نامهای علمی است که در نوشته‌های نجومی و اخترشناسی عصر یونانیان به‌کار می‌رفته است و پس از سال ۲۰۰ ق. م از رواج افتادند و نامهای ساده‌تر کرونوس و زئوس جای آنها راگرفتند. رومیان به جای اسامی مقدس یونانی

اسامی مقدس رومی را به کار می‌بردند.

اسامی بابلی سیارات

در بابل هم مانند یونان، دو نوع اسم برای سیارات رواج داشت یکی علمی و دیگر مقدس. در متنهای نجومی میخی تنها نامهای علمی، آن هم به‌صورت مخفف دیده می‌شود. اسامی مقدس نامهای ایزدانی بود که طبیعت آنها با طبیعت ایزدان سیارات رومی و یونانی شباهت داشت. به‌این ترتیب والاترین ایزدان یعنی مردوک برابر با زئوس یا ژوپیتر بود. اشتار، ایزد عشق، با آفرودیت یا ونوس هم هویت بود. نرگال ایزد جنگ همان آرس یا مارس بود و نظایر اینها.

اسامی مقدس سیارات بسیار کهن است. محققان اتفاق کلمه دارند که رسم ارتباط‌دادن سیارات با ایزدان در بابل آغاز شد و سایر ملت‌ها این رسم را از بابلیان وام گرفتند. اسامی چنین بوده است.

نام علمی	نام ایزد	نام لاتینی
کیمانو	نی‌نیب	ساتورنوس
مولو ـ بابار	مردوک	ژوپیتر
سال ـ بات ـ آن ـ نی	نرگال	مارس
دیلی ـ پات	اشتار	ونوس
گو ـ اوتو	ناپومر	مرکوریوس

اسامی ایرانی سیارات

بدبختانه نامهای کهن ایرانی سیارات دانسته نیست. اما اطلاعات ما درباره اسامی

مقدسی که در سرزمینهای زیرفرمان پادشاهان ایران به‌سیارات می‌داده‌اند نسبتاً کامل است. در مصر و سوریه و بابل و آسیای صغیر و همچنین فهرستی از اسامی ایرانی میانه که در عصر سلطنت ساسانیان (۶۴۰-۲۲۶ میلادی) رواج داشت، دردست داریم. بیشتر این اسامی نامهای ایزدان است که اسامی کهن ایرانی آن ایزدان نیز شناخته شده است. تنها نام سیاره زحل است که از اسم بابلی «کیمانو» مشتق شده است. در فهرست زیر اسامی ایرانی میانه یا پهلوی آنها از کتاب «دین ایران باستان» تألیف دوشن ـ گیلمن[1] آمده است. چنان به‌نظر می‌رسد که کهن‌ترین مأخذ آنها فصل پنجم کتاب بندهش باشد.

سیاره	اسم بابلی	اسم ایرانی کهن	اسم پهلوی
زحل	کیمانو	ـ	کیوان
مشتری		اهورامزدا	هرمزد
مریخ		ورثراغنا	ورهران
خورشید		میترا	مهر
زهره		اناهیتا	اناهیت
عطارد		تیرا	تیر
ماه		ماه	ماه

د. گیلمن یادآور می‌شود که تعیین تاریخ دقیق نامگذاری پهلوی سیارات دشوار است. اما می‌گوید اسامی مقدسی که بر سیارات گذاشته شد، از ابداعات عصر ساسانی نبوده است. زیرا در تمام کتابهای مذهبی ساسانی از سیارات به‌عنوان «شیطان آفریده» یاد شده است. بنابراین همنام‌بودن سیارات با ایزدان بزرگ می‌بایستی یادگار زمانی پیشتر بوده باشد که لااقل سه‌سیاره را نیکو می‌شناخته‌اند.

همان‌گونه که دیدیم، هم‌هویت دانستن سیارات با ایزدان، سنگ زیربنای اخترشناسی زائیچه‌ایست. این نوع اخترشناسی در عصر هخامنشیان (۳۳۱-۵۳۹ ق. م) آغاز شد و

1. *Le Religion de l'Iran ancien, paris 1962.*

در دوره یونانیان (پس از ۳۳۰ ق. م) همه جهان کهن را فراگرفت. بنابراین چنین فرضی معقول است که هم هویت شناختن سیارات با ایزدان می‌بایستی در دوره هخامنشی یا اوایل دوره یونانیان صورت گرفته باشد.

برای تائید این فرض می‌توانیم یکبار دیگر از مفاوضات اپینومیس نقل کنیم که به‌صورت عام اسامی سیارات را به«بربرها» یعنی بیگانگان نسبت به‌یونان، منسوب می‌کند که لابد ایرانیان هم از آن جمله بوده‌اند. مردم سوریه که با صراحت اسم آنها آورده شده جز شاهنشاهی ایران بودند. انبوه منجمان و اخترشماران که در مرکز شاهنشاهی در بابل، ساکن بودند کاری جز رصدکردن و محاسبه وضع سیارات و تدوین زائیچه نداشتند. بابلیان و یونانیان و مصریان و مردم سوریه، اسامی مقدس سیارات را به‌کار می‌بردند و زائیچه‌شناسی آنان بر این باور استوار بود که سیارگان نیروهای بزرگ آسمانیند. پس چرا ایرانیان که بر همهٔ این ملت‌ها فرمانروائی می‌کردند و از تمدن بابلی متأثر بودند از این قاعده کلی مستثنی باشند؟

چنانکه دیدیم پادشاهان ایران رغبت فراوان داشتند تا ایزدان بیگانه را با ایزدان خویش هم هویت بدانند. اخترشماران هم ایزدان بزرگ همه ملل را با سیارات هم هویت می‌دانستند. پادشاهان ایران برای رواج این هم هویتی، انگیزه بسیار نیرومندی داشتند زیرا یک آئین کیهانی فراگیر برای ایشان بسیار مناسب‌تر از تعدادی ادیان معارض با یکدیگر بود.

گذشته از این ملاحظات کلی، دلایل خاصی نیز وجود دارد که این نظر را تایید می‌کنند. بهتر آنست سیارات را جدا از هم و پشت سر یکدیگر مورد ملاحظه قرار دهیم:

خورشید

در متن‌های رومی میتراس «خورشید شکست‌ناپذیر» نامیده می‌شود. در سنگنبشته آنیتوخوس گوماگنه‌ای به‌تاریخ ۶۲ ق. م (نگاه کنید به‌لوحهٔ ۱۹ و ۲۰) میتراس با خورشید یکی دانسته شده است. در متنی از کتابخانه آشور بانیپال «میترا» به‌عنوان یکی از

نامهای فراوان ایزد ـ خورشید آمده است. بنابراین یکی‌شمردن میترا و خورشید سابقهٔ کهن دارد.

ماه

درمورد ماه یا ایزد قمر دشواری نداریم. در همه کشورها قمر و ایزد ماه یک نام دارند.

مریخ

در زائیچه عظیم آنتیوخوس گوماگنه‌ای (٦۲ ق. م) سه‌سیارهٔ بزرگ بالای سرشیر تصویر شده‌اند. اسامی آنها چنین آورده شده است:

[مریخ :] پیروئیس، (ستاره) هراکلس
[عطارد :] ستیلبون، (ستاره) آپولو
[مشتری:] فائتون، (ستاره) زئوس

تسمیه مشتری به‌ستاره زئوس امری عادی است. اما دو نامگذاری دیگر با آنچه در زبان یونانی رایج بود تفاوت دارد. اسم رایج مریخ در عصر انتیوخوس «ستاره آریس» و از آن عطارد «ستاره هرمس» بود.

انتیوخوس برای توجیه وجه تسمیه خویش که با آنچه در زمان او معمول بود تفاوت دارد، آریس را با هرکول و هرمس را با آپولو یکی می‌شمرد. یکی شمردن این نامها به‌توسط او که در سنگنبشته زیر مجسمه ایزدان آمده چنین است:

زئوس = اُورمزدس
ارتاگنس = هرکول = آرس
آپولون =میتراس = هلیوس = هرمس

اورمزدس محققاً همان ایزد ایرانی اهورامزدا است و میتراس همان ایزد خورشید ایرانی یعنی میترا است. اما آرتاگنس کیست؟

نام اصیل این ایزد ایرانی و رثراغنا، پهلوان نیرومند و اژدهاکش است. در متنهای ایرانی میانه «ورهران» و در زبان ارمنی «واهاگن» و در سوریه «وهرام» خوانده می‌شد. مولفین ارمنی معمولاً هرکول را به «واهاگن» ترجمه می‌کنند. اسم یونانی آن «ارتاگنس» نه از نام سریانی و نه از نام ارمنی مشتق شده است. بلکه مستقیماً از نام کهن ایرانی «ورثرغنا» گرفته شده است. آنتیوخوس «ارتاگنس» را باهرکول یکی می‌دانست و مریخ را ستاره هرکول می‌خواند. پس یکی‌شمردن «مریخ» و «ورثرغنا» نمی‌تواند یک بدعت ساسانی بوده باشد. پیش از آن، در زمان آنتیوخوس جا افتاده بوده است.

حتی می‌توانیم تا قرن دوم و یا سوم ق. م به‌عقب بازگردیم. کومون در مقالهٔ درباره نامهای کهن سیارات، فهرستی از اسامی آسمانی سیارات، بدان تلفظ که در مصر زمان تمدن یونانیمابی رایج بود به‌دست داده است. مأخذ این فهرست نوشته‌های اخترشماران اخیر است که در آن نقل‌قولهائی از کتابهای اخترشناسی منسوب به «مصریان» و یا به «نخپسوو پتوسیریس» وجود دارد. بنابر نظر ف.بول کتابهای منسوب به‌پتوسیریس پیش از سال ۱۵۰ ق. م نوشته شده بوده است. در این کتابهای مصری دوران یونانیمابی معمولاً اسم یونانی سیارات به‌کار برده شده است اما گاهی اسامی مقدس آنها نیز آمده است. این اسامی چنین است.

سیاره	اسم‌های علمی	اسم‌های مقدس
زحل	فاینون	ستاره نمسیس
مشتری	فائتون	ستاره اوزیریس
مریخ	پیروئیس	ستاره هراکلس
زهره	فوسفوروس	ستاره ایزیس
عطارد	استیلبون	ستاره آپولون

دسته دیگر از کتابهای اخترشناسی، منسوب به کلدانیان بود. مراد از کلدانیان منجمین و اخترشماران بابلی است. مؤلفان یونانی از این کتابها نقل‌قولهای فراوان کرده‌اند آشکار است که این کتابها یا به‌زبان یونانی نوشته شده و یا بدان زبان ترجمه شده بوده است. در دو مورد از این نقل‌قولها آمده است که مشهور است مردم کلده پیروئیس را «ستاره هراکلس» می‌نامند ولی یونانیان آن را «ستاره آریس» می‌خوانند.

اینک تمام این برگه‌ها و شواهد را در کنار هم می‌گذاریم. می‌بینیم که در سرزمینهائی که روزی جزو شاهنشاهی هخامنشی بوده‌اند ازجمله مصر و آسیای صغیر و ایران زمان ساسانی سیاره مریخ را با نامهای ورثرغنا = ارتاگنس = هراکلس می‌شناسند. این هویت واحد را تا آغاز عصر تسلط تمدن یونانیمابی یعنی حتی پیش از سال ۲۰۰ ق. م می‌توان در اسناد موجود شناسائی کرد. محققی مانند اپیگنس (Epigenes) که ادعا می‌کند متنهای میخی را مطالعه کرده است، می‌گوید که منسوب به کلدانیان یعنی اخترشماران بابلی است. می‌دانیم که «ورثراغنا» از ایزدان کهن ایرانی بوده است. بنابراین می‌توان احتمالی داد که اسم کهن ایرانی برای سیارهٔ مریخ ستارهٔ «ورثراغنا» بوده است.

مشتری

در روایت ارمنی «داستان عشقهای اسکندر» که از کتابهای مجعول و منسوب به کالیستانس دروغین (Pseudo — Callisthenes) مورخ قرن چهارم یونان است، اسم یونانی زئوس همه‌جا به «اورامزد» ترجمه شده است. خواه مراد از آن ایزد باشد یا سیارهٔ مشتری.

این متن به‌احتمال زیاد، در قرن پنجم میلادی یعنی مدتها پس از آنکه ارمنیان در آغاز قرن سوم میلادی مسیحی شدند، نوشته شده است. اسم او را مزد (که از اهورامزدا مشتق شده است) می‌بایستی بازمانده از زمانهای پیشتر بوده باشد، به‌همان‌گونه که نام ژوپیتر که امروز در زبانهای اروپائی رایج است بازمانده‌ای از عصر رومیان است.

گلتسر (Gelzer) بر این اعتقاد است که ایزدان ایرانی اهورامزدا و ورثرغنا از زمان

اشکانیان در ارمنستان شناخته بوده‌اند. پس می‌توانیم حدس بزنیم که در دوره اشکانیان یکی‌بودن

اهورامزدا = زئوس = مشتری

مفهومی رایج بوده است.

در روایت سریانی «داستان عشقهای اسکندر» که از یک منبع پهلوی گرفته شده اسم این سیاره هورمزد است که یا اسم پهلوی آن «اوهرمزد» برابر است. بند هش هم این سیاره را «هرمزد» می‌نامد. تمام شواهد حاکی از آنست که اسم رایج سیاره نه‌تنها در عصر ساسانیان بلکه در زمان اشکانیان (از ۲۵۰ ق. م تا ۲۲۶ میلادی) و در زبان پهلوی میانه «اهرمزد» بوده است.

آنتیوخوس گماگنه‌ای مشتری را ستاره زئوس می‌خواند و آن را با «اورمازدس» یکی می‌داند. پس در آسیای صغیر، لااقل در سال ۶۲ ق. م هم یکی‌بودن اهورامزدا بازئوس و رابطهٔ این دو نام با سیارهٔ مشتری شناخته بوده است.

همان‌گونه که دیدیم، هردوت و منابع ایرانی اهورامزدا رابا زئوس یکی می‌دانستند. هشتادسال بعد افلاطون و دوستان او سیارهٔ مشتری را ستارهٔ زئوس می‌خواندند و تأکید می‌کردند که بربرها هم همین کار را می‌کنند. پس می‌توان گفت که به‌احتمال زیاد در دوران هخامنشی ایرانیان سیاره مشتری را «ستارهٔ اهورامزدا» می‌نامیده‌اند.

زهره

هردوت می‌گوید (کتاب اول بند ۱۳۱) که ایرانیان آفرودیت را به‌عنوان یک اورانیا (Urania) یعنی ایزد بانوی آسمانی ستایش می‌کنند. ولی آن را اشتباهاً «میترا» می‌خواند. در اوستا نام این ایزدبانو «اردویسور اناهیتا» است. از این اسم است که نام پهلوی «اناهیت» یا نام سریانی متأخر «آناهید» (که هم برای نام‌گذاری ایزدبانو و هم برای نام‌گذاری سیارهٔ زهره به‌کار رفته است) مشتق شده است.

از قیاس با مشتری و مریخ می‌توان حدس زد که در دوران هخامنشیان سیارهٔ زهره را

«ستاره آناهیتا» می‌خوانده‌اند. خوشبختانه درستی این حدس را متنی کهن و مورداعتماد تأئید می‌کند. آناهیتا یشت (= آبان یشت) در اوستا.

یشت‌های اوستا سرودهائی است در ستایش ایزدان و نیروهای آسمانی. یشت اول در ستایش اهورامزدا است. یشت‌های دوم و سوم و چهارم و یازدهم و دوازدهم و سیزدهم اختصاص به‌ایزدهای زردشتی دارد. آنچه برای تحقیقات ما اهمیت دارد یشتهای پنجم تا هشتم و یشت دهم و چهاردهم است که اختصاص به‌ایزدانی دارد که پیش از زردشت هم پرستش می‌شدند. یعنی:

یشت پنجم به‌اردویسورآناهیتا (= آبان یشت)
یشت ششم به‌خورشید (= خورشید یشت)
یشت هفتم به‌ماه (= ماه یشت)
یشت هشتم به‌تیشتر (شباهنگ) (= تیریشت)
یشت دهم به میترا (ناهید یشت)
یشت چهاردهم به‌ورثراغنا (= بهرام یشت)

همان‌گونه که در این فهرست دیده می‌شود میترا از خورشید جدا است. میترا ایزد روشنائی روز بود. می‌گفتند که پیش از برآمدن خورشید بر فراز کوهها نمایان می‌شود. به‌هر حال میترا هم‌مانند خورشید و ماه و تیشتریا ایزدی آسمانی بود. بنابراین و به‌سبب لقب «اورانیا» که هردوت می‌دهد می‌توانیم انتظار داشته باشیم که اناهیتا ایزد بانوئی آسمانی باشد. این انتظار را متن اوستا برآورده می‌کند:

۸۵-

ای اردویسور اناهیتا
از فراز ستارگان به‌سوی زمین اهوره آفریده بشتاب به‌پائین روانه شو و دیگر باره بدین جا باز آی.

۹۰-

ای اردویسور آناهیتا
ای آن که مزدا تو را راهی از فراز خورشید ـ و نه راهی از فرود آن ـ آماده کرد تا...

-۹۶

من کوه زرین در همه جا ستوده هکر را می‌ستایم که اردویسور اناهیتا از آن از بلندای هزاربالای آدمی برای من فرود آید.

-۱۳۲

ای اردویسو اناهیتا

از پی این ستایش... از فراز ستارگان به‌سوی زمین اهوره آفریده، به‌سوی زور نیازکننده، به‌سوی پیشکش سرشار بشتاب

آناهیتا و میترا و ورثراغنا ایزدان پرآوازه‌ای بودند که پیش از زردشت در مشرق ایران پرستش می‌شدند. سبک و انشای این سرودها کار دست یک زردشتی است. اما محتوای آنها متعلق به عصر پیش از زردشت است.

زردشت چندین مفهوم مجرد از نیروهای آسمانی مانند «وهومنا» (پندار نیک) و آشا (حقیقت. نظم درست) و همانند آنها را عرضه داشت. نامهائی که در مهر یشت یا آبان یشت اصلاً دیده نمی‌شود. ایزد میترا بر فراز کوهسارها نمایان می‌شود و آناهیتا آنگاه‌دیده‌می‌شود، وکه‌به‌بلندای «هزارآدمی» می‌رسد. آناهیتا در پیکر دوشیزه‌ای زیبا تصویر می‌شود، و کمربندی می‌بندد تا برجستگی پستانهای خویش را بهتر و دلپذیرتر نشان دهد. این یشتها به‌شدت ملموسند و حس‌کردنی، مجرد نیستند. برای سراینده این یشتها وجاهت زنها، زیبائی کوهها و رودها و آسمان درخشان بامدادی با معنی و باارزش بوده است.

درگاتها سخنی از زیبائی طبیعت به‌میان نمی‌آید. توجه زردشت بیشتر معطوف به‌مردم و چارپایان و درستی و کژی و جاودانگی و ستایش روان است. دینی است با طبیعت و ماهیتی کاملاً متفاوت.

نیبرگ درکتابش دینهای ایران باستان ص ۲۶۲[1] اردوی سوراآناهیتا را به‌معنای واقعی کلمه ایزدبانوی آسمانی می‌داند! ما آن را با سیارهٔ زهره و آناهیت متنهای پهلوی و یا آناهید سریانی یکی نمی‌داند. نیبرگ گمان می‌کند که آناهیتائی که یشت در ستایش

---

۱. «دینهای ایران باستان» ص ۲۶۰ به‌بعد ترجمه دکتر سیف‌الدین نجم‌آبادی ـ چاپ مرکز ایرانی مطالعه فرهنگها.

او سروده شده است همان پدیده‌ای آسمانی است که آن را کهکشان یا راه شیری می‌خوانند و مردم مشرق ایران شاید آن را تصویری از رودخانه سیحون در آسمان می‌پنداشته‌اند.

گمان من این است که اگر آناهیتا را سیاره زهره بدانیم، آبان یشت روشن‌تر و بهتر فهمیده می‌شود. در یشت می‌گوید که آناهیتا توانا و باشکوه است. آیا این صفت‌ها بر راه شیری کم‌رنگ و مبهم قابل اطلاق است؟ در یشت آمده است که مدار آناهیتای در آن سوی خورشید است اما اگر بخواهد می‌تواند از حوزه ستارگان بیرون آمده به‌ما نزدیک شود. این وصف برای زهره معقول است اما با راه شیری سازگار نیست. در بند نودوششم از زبان شاه یا کاهنی می‌گوید که برای پرستش ایزدبانو از کوه «هکر» بالا می‌رود و ایزدبانو را می‌بیند که از «بلندای هزارآدمی» می‌آید. آیا می‌توان گفت که راه شیری در ارتفاع معین بر فراز کوهی نمایان می‌شود؟

به‌این دلائل است که می‌گویم معقول‌ترین حدس آن است که سراینده آبان یشت اناهیتا را همان سیارهٔ زهره می‌دانسته است. هم در اوستا و هم در متن‌های بابلی زهره همراه با خورشید و ماه مثلثی را می‌ساختند که از ایزدان نیرومند آسمانی بوجود آمده بود. یشت پنجم و ششم و هفتم اختصاص به‌این مثلث داشت. یشت هشتم ویژه درخشانترین ستارگان ثابت یعنی تیشترا = شباهنگ (= شعرای یمانی) بوده است.

عطارد و شباهنگ (شعرای یمانی)

اسم عطارد به‌زبان پهلوی میانه «تیر» می‌باشد که از اصطلاح پارسی کهن «تیرا» مشتق شده است. در کتاب بندهش «تیر» از «تیشتر» جدا است. تیشتر اسم یکی از صورتهای‌فلکی یا یکی از ستارگان ثابت، به‌احتمال زیاد شباهنگ یا شعرای یمانی است. نام پهلوی تیش‌ستار از واژه اوستائی تیشتریا گرفته شده است. دیدیم یکی از یشت‌های اوستا اختصاص به‌تیشتریا دارد. از سوی دیگر در زمان هخامنشیان واژه «تیر» یا «تیرا» در اسامی مرکبی مانند تیری‌داتس و تیری پیرنا و تیری بازوس تکرار می‌شود. و می‌دانیم که

شخصی به‌نام تیری‌داتا در هنگام سلطنت اردشیر اول (۴۳۵-۴۶۵ ق. م) می‌زیسته است. پس می‌توان گفت که نام‌های تیرا و تیشتر یا هر دو به‌عنوان نامهای ایزدان در عصر هخامنشی شناخته بودند. به‌صورتی دقیق‌تر می‌توان گفت که تیشتریا = شباهنگ در بخش شرقی شاهنشاهی ایران و تیریاتیرا در بخش غربی آن مورد پرستش بوده‌اند.

این دو ایزد با هم بستگی نزدیک و رابطهٔ زیاد داشتند. زیرا چهارمین ماه در گاهشماری ایرانی تیر نام دارد و همین ماه در اوستا تیشتر یا خوانده می‌شود. رابطهٔ این دو را متن پهلوی میانه بندهش چنین شرح می‌دهد.

هفت اباختر سپهبد (برضد) اختران سپهبد. چون تیر (اباختری) بر (ضد) تیشتر.*

برای درک معنای این گفته لازم است به‌یاد آوریم که در بندهش سیارات نحس و مشئوم دانسته می‌شوند و برای جلوگیری از آسیب و گزند آنها را زیر فرمان ستارگان و صورتهای فلکی سعد و خوش یمن می‌گذاشتند.

همانند دیگر سیارات می‌توان گفت این فرض غیرمنطقی نخواهد بود که اسم سیارهٔ عطارد در عصر هخامنشیان «تیر» یا «تیرا» بوده است.

زحل

در متنهای پهلوی میانه زحل تنها سیاره‌ایست که نامی مقدس ندارد. این سیاره را ایرانیان کیوان می‌نامند که مشتق از اسم علمی بابلی آن کیمانو است. این خرق عادت و ناهنجاری را چگونه می‌توان توجیه کرد؟

سرنخی در متن‌های ارمنی پیدا می‌شود که در آنها زحل، زرو آن (Zruan) نامیده شده است و مفهومش زوروان یا زروان است. شاید اسم مقدس سیاره، زروان بوده است؟

دیدیم که زروان را «تیشه» یا «بخت» (در پهلوی میانه) به‌مفهوم سرنوشت نیز

* (بندهش ترجمه مهرداد بهار. بخش ششم بند ۵۰ ص ۵۶).

می‌خوانده‌اند. مصریان هم سیارهٔ زحل را ستاره نمسیس (Nemesis) نام‌گذاری کرده بودند.

نمسیس به‌معنی «انتقام آسمانی» و گونه‌ای از بخت است.

اگر معادلهٔ زروان = زحل را به‌یونانی ترجمه کنیم خواهیم داشت

کرونوس Kronos = جرونوس Chronos

برخی از دانشمندان یونانی می‌گویند که کرونوس همان جرونوس به‌معنی زمان است. در سنگنبشته‌ای که از ایلات (Elatia) بندر کنار دریای سرخ به‌دست آمده است و از قرن پنجم یا چهارم ق. م به‌جا مانده است پوزیدون Poseidon فرزند جرونوس خوانده شده است. این بدان معنی است که در آنجا کرونوس پدر پوزیدون را جرونوس می‌خوانده‌اند. پلوتارک مطلب را به‌صورت کاملتر چنین بیان می‌کند:

«این جماعت همانند یونانیانند که می‌گویند کرونوس اسم مجازی «جرونوس» (زمان) است و «هرا» (Hera) اسم مجازی برای ایر (Air) یعنی هوا است و اینکه زائیده‌شدن هفایستوس (Hephaistos) نماد تبدیل هوا به آتش است.

(پلوتارک: ایزیس و اوزیریس ۳۲).

ازجمله دانشمندان یونانی که اصرار داشتند کرونوس اسم مجازی جرونوس است بایستی از فریکودس اهل سوروس یاد کرد که گفت زئوس (وی او را زاس خوانده) همان اثیر است و چتونی Chtonie زمین و کرونوس زمان.

(دیلز قطعات پیش سقراطی، فریکودس ۹A)

همان‌گونه که دیدیم فریکودس که معتقد بود جرونوس والاترین ایزدان و خالق همه است از زروانیگری متأثر بود. بنابراین می‌توان حدس زد که یکی شمردن کرونوس با جرونوس می‌بایستی از اعتقادات زروانیان بوده باشد.

اینک این پرسش پیش می‌آید که چگونه می‌توان جرونوس پیرنشدنی و زمان بی‌پایان و بزرگترین ایزدانی را که وجود می‌داشت را با کرونوس کهن سال، فرزند اورانوس فرمانروای عصر طلائی یکی دانست؟ در شجره‌نامه فریکودس و اورفئوسیان

این دو، نقش‌هائی کاملاً متفاوت داشته‌اند. جرونوس سرسلسله فرمانروایان معرفی می‌شود و حال آنکه کرونوس بعدها به‌فرمانروایی می‌رسد. پس مراد فریکودس از اینکه می‌گوید کرونوس همان زمان است چیست؟

در اوستا (یسنا ۷۲ بند ۱۰) دوگونه زروان دیده می‌شود.

۱ـ زروان اکرانه = زمان بی‌پایان

۲ـ زروان دارگو ـ خودات = زمانی که موج سلطه‌اش مدت درازی دوام می‌کند.

درکتابهای پهلوی تفاوت این دوگونه زروان مشخص‌تر می‌شود.

توصیف بسیار روشن آن در فصل بیست‌وششم از بند هش بزرگ آمده است:

«... این نیز کنش زمان است که تا هنگام آفرینش بی‌کرانه بوده و کرانه‌مند آفریده شد تا به‌فرجام که از کارافتادگی اهریمن است؛ سپس جاودانه به‌همان بی‌گرانگی آمیزد.»*

آگیرائوس یا زمان پیرشدنی که در متنهای اورفه‌ای آمده است، قطعاً معادل زروان اکرانه است. اما کرونوس فرمانروای دوران طلائی بیشتر شباهت دارد به‌زمانی که فرمانروائی او مدتی دراز دوام می‌کند. زروان اکرانه خالق هستی را نمی‌توان تنها با یک ستاره یکی دانست ولی زروان متناهی و محدود راکه برابر باکرونوس است، می‌توان ایزد سیارهٔ زحل به‌شمار آورد.

حال درمی‌یابیم که چرا واژهٔ زروان از فهرست اسامی ایرانی سیارات حذف شده و واژه بیطرف «کیمانو» جای آن راگرفته است. داریوش دشمن سرسخت زروانیگری بود. در سنگ‌نبشته‌های هخامنشی هیچگاه سخن از زروان به‌میان نمی‌آید. هردوت نیز هنگام توصیف دین ایرانیان از ایزد زمان نام نمی‌برد. چاره‌ای نیست جز آنکه گمان کنیم در عصر هخامنشیان زروانیگری فرقه‌ای پنهانی بوده است.

---

*. بندهش، ترجمهٔ مهرداد بهار بخش ۱۵ بند ۱۶۷ ص ۱۱۱.

دو گروه ایزدان

دیدیم که یشت‌های پنجم تا هشتم و یشت دهم و یشت چهاردهم اوستا مخصوص ایزدان زیرین پیش از زردشت بوده است.

۵ـ آناهیتا

٦ـ خورشید

۷ـ ماه

۸ـ تیشتریا

۱۰ـ میترا

۱۴ـ ورثرغنا

از سوی دیگر در بندهش، گروهی از شش ایزد، هم هویت با سیارات، می‌یابیم که به‌استثنای زحل =کیوان با هفت سیارهٔ اخترشناسان برابر هستند.

اورمزد

ورهران

مهر

آناهیت

تیر

ماه

ایزدان برشمرده در فهرست نخستین ایزدان موردپرستش و ستایش مردم بودند. در یشت‌ها آن‌چنان تصویر شده‌اند که در ذهن مردم آن عصر تصور می‌شدند. البته دور نیست که پیش از زردشت، مردم ایزدان دیگری را همانند ایزد آسمان یا ایزد بانوی زمین را می‌شناخته و پرستش می‌کرده‌اند.

فهرست دوم خصوصیتی نیمه‌علمی دارد. تحت اثر نجوم و اخترشناسی بابلی پرورده شده است. بابلیان گروهی از هفت ایزد داشتند که با هفت سیاره ازجمله خورشید و ماه برابر و هم‌هویت بودند. بنابراین چون مادیان و پارسیان با نجوم و اخترشناسی بابلی آشنا

می‌شوند گروهی از ایزدان ایرانی خود را به‌شکل و شمایل ایزدان سیارهٔ بابلی در می‌آورند تانماد سیارات باشند. باحتمال زیاد مغان فراهم‌کنندگان این معجون بوده‌اند. مغانی که به‌گفتهٔ نیبرگ «پیوند زنان چیره‌دست مذهبی ایران» بودند و در روزگار پادشاهی کوروش و شاید هم زودتر به‌بابل آمده بودند.

برای همنواخت‌کردن گروه ایزدان موردپرستش مردم با قواعد و محدودیت‌های اخترشناسی، مغان به‌ناچار میترا را با خورشید یکی دانستند. در یک گروه ایزدان سیاره‌ای که همیشه بایستی موقعیت و محل آنها را معلوم و محاسبه کرد جائی برای ایزد روشنائی که پیش از طلوع خورشید پدیدار می‌شود وجود ندارد. همچنین برای ستاره ثابت شباهنگ (شعرای یمانی) هم جائی در گروه نبود. بنابراین ایزد پیکان «تیرا» را به‌جای او نشاندند. اما چون نمی‌شد ایزد بزرگی چون تیشترا را به‌دست فراموشی سپرد وی را به‌سرپرستی و نگاهبانی «تیر» منصوب کردند. برای مشتری = مردوک تنها اورمزد را می‌توانستند انتخاب کنند. و برای مریخ = نرگال طبیعی‌ترین نامزد ورثرغنا = و رهران بود. به‌این ترتیب شش ایزد سیاره‌ای فراهم شد که در زمان اشکانیان و ساسانیان هم بر سر پا بودند.

دشواری و گرفتاری مغان با زروان بود. یک امکان این بود که زحل = نی نیب (Ninib) را معادل و برابر «زروان درنگ خدای» بدانند. این همان راهی بود که ارمنیان برگزیدند و می‌بینم که در زبان ارمنی سیارهٔ زحل، زروان نام دارد. امکان دیگر این بود که برای سیاره زحل نام بی‌طرف کیمانو = کیوان انتخاب شود. تا از هرگونه شائبه اشاره به‌زروانیگری پرهیز شده باشد.

تداعی مفهوم زحل با اندیشه زروان درنگ خدای شاید در حوالی سال ۵۵۰ ق. م رواج می‌داشته است. تنها در چنین صورتی گفتهٔ فریکودس که «کرونوس زمان است» را می‌توان توجیه کرد. شاید این رسم و نظام در زمان داریوش که به‌سختی با زروانیگری درستیزه بود منسوخ شد و مقرر گردید زحل را از آن پس کیوان بخوانند.

کتیبه‌های هخامنشیان

از تحقیقاتی که گذشت نتیجه می‌گیریم که:
محتملاً در عصر هخامنشیان، و شاید هم زودتر، سیارات را با اسم‌های مقدس نامگذاری کرده بودند.
اینک بایستی دید آیا این نتیجه گیری با محتوای کتیبه‌های هخامنشی سازگار است؟

فرمانها و کتیبه‌های کوروش

همان‌گونه که دیدیم کوروش، نخستین شاه هخامنشی می‌کوشید با یکی شمردن ایزدان بیگانه با «خدای آسمانی ایرانی‌ها» نوعی وحدت دینی در شاهنشاهی خویش به‌وجود آورد. در فرمانی، که در کتاب عزرا به‌جا مانده است، یهودیان را دستور می‌دهد تا پرستشگاهی برای «خدای آسمانها» برپا سازند. این نوع نامگذاری برای «خدای اسرائیل» تنها همین یک‌بار، آنهم در همین فرمان، در تورات آمده است. محتملاً انشاکننده این اصطلاح به‌یهودیان شخص کوروش = سیروس بوده است.
از همین کوروش سنگنبشته‌ای به‌جا مانده است که در آن مردوک را «سلطان خدایان» خوانده است. می‌دانیم که هم‌میهنان ایرانی او خدای آسمانی خودشان را مهمترین ایزدها می‌دانسته‌اند. چگونه کوروش می‌توانسته است بدون ایجاد اختلاف و درگیری این چنین مطلبی را اظهار کند؟ و دیگری را «سلطان خدایان» بخواند؟ تصور می‌کنم که او مردوک را با خدای آسمانی یکی می‌دانسته است. درست همان‌گونه که منبع خبر ایرانی هردوت هم خدای آسمانی ایرانیان را با زئوس یکی می‌پندارد.
سیاره مشتری را، در بابل، مردوک می خواندند. کوروش نیز به‌ناچار از این امر آگاه بوده است. بنابراین خوب است چنین فرض کنیم که کوروش هم سیاره مشتری را ستاره بزرگترین ایزدان یعنی اهورامزدا = مردوک می‌دانسته است. اینک از این دیدگاه به کتیبه او نگاه کنیم:

«او (مردوک) بر سرتاسر زمین نظر انداخت. نگاهش را به‌همه جا افکند تا شهریاری دلپسند خویش بیابد و دست در دست وی نهد. کوروش شاه انشان را که اسمش را او (مردوک) خواند برای شاهنشاهی دنیا به‌حضور طلبید...
مردوک، سرور بزرگ، پشتیبان مردم، با شادی به کرداری‌های نیک و خوی دادگستر او (کوروش) نگریست و فرمان داد تا به‌سوی شهر او (مردوک) حرکت کند. سبب شد تا راه بابل را پیش گرد و آنگاه همانند یاری و یاوری همراهش شد. انبوه رزمندگان او، که تا دوردست را فراگرفته بودند، و همچون آبهای رودخانه‌ها از شمارش بیرون بودند، با جنگ‌افزار آماده همراهش گام برمی‌داشتند.
او (مردوک) سبب شد تا بی‌درگیری و خونریزی وارد بابل شهر او شود. بابل را از آسیب و مصیبت حفظ کرد. نبونیدشاه را که از پرستش او (مردوک) سرپیچیده بود به‌دست کوروش داد.
مردم خداوند توانائی را که مرگ را تبدیل به‌زندگی کرد و از نابودی و رنج وستم جلوگیری کرده بود پرستش کردند و نامش را بزرگ داشتند...
چون با آرامش و صلح وارد بابل شدم و درمیان سرور و شادی همگان مقر فرمانروائی خویش را در کاخ شهریاران برپا ساختم، مردوک خدای بزرگ قلب سخاوتمند مردم بابل را به‌سوی من متمایل ساخت و خودم هر روز به‌پرستش او (مردوک) پرداختم.»

تصور می‌کنم که این ستایش پرطمطراق تنها تعارف خشک و خالی نباشد. آنگاه که کوروش به‌قصد بابل به‌راه می‌افتد، سیارهٔ مشتری چون یار یاوری همراهش در آسمان جنوبی حرکت می‌کند و ستارگان ثابت، همچون انبوه رزمندگان بی‌شمار، پیرو و ملازم رکاب ایزد سیاره‌ای هستند.

می‌دانیم که کاهنان بابلی از پادشاه نبونید دل‌خوشی نداشتند. گمان می‌کنم که دیده بودند گردش ستارگان به خصوص ستارهٔ مردوک جانبدار سرنوشت کوروش و پشتیبان آینده او می‌باشد. بدین سبب مردم بابل را ترغیب کردند تا بی‌درگیری و خونریزی تسلیم کوروش شوند. در برابر این نیکی کوروش مقام آنان را استوار ساخت و بر منزلت آنها

افزود. دست در دست تندیس مردوک گذاشت و اعلام کرد که مردوک می‌بایستی به‌عنوان بزرگترین ایزدان پرستش شود.

آنچه آمد، لااقل، یک تعبیر و تفسیر ممکن از نوشته روی استوانه سفالی کتیبه بازمانده از کوروش است.

کمبوجیه و داریوش

می‌دانیم که در زمان کمبوجیه رصد دقیق ماه و سیارات آغاز شد. متن مشهور به «کمبوجیه ـ اشتراسمایر ۴۰۰» شامل این رصدها و محاسبات طلوع و غروب ماه است.

رصد مشتری که در زمان کمبوجیه آغاز شده بود به‌هنگام پادشاهی داریوش دنبال شد. همان‌گونه که در فصل هفتم خواهیم دید، حاصل این رصدها تدوین نظریه حرکت‌های سیارهٔ مشتری بود که در زمان داریوش عرضه شد. نظریه‌های حرکات زحل و مریخ از پی آن آمد. ولی آنچه با دقتی خاص موردتوجه بود سیارهٔ مشتری بود. بیش از نیمی از جدولهای (زیج‌های) سیارات که به‌دست آمده به‌مشتری اختصاص دارد. حدس من آنست که حرکت سیارهٔ مشتری از دیدگاه اخترشناسی اهمیت بسیاری داشته است. وجود چندین اثناعشریه منسوب به‌زردشت و اورفئوس مؤید این حدس است. به‌نظر من بازتاب اهمیت سیارهٔ مشتری = مردوک = اهورامزدا را در کتیبه‌های داریوش و مخصوصاً در سنگنبشته عظیم بیستون، که در آن داریوش پیروزیهای خود را بر دشمنانش بیان می‌کند می‌توان دید.

از همان آغاز سنگنبشته بیستون داریوش می‌گوید که اهورا مزدا او را به شاهی رسانده است و در طول کتیبه از تکرار این جمله خسته نمی‌شود. داریوش خوب می‌دانست که این خودش بوده است که با پیروزی برمغان و دیگر دشمنان خویشتن را به‌شاهی رسانده بود. اما در تمام گزارشها از این پیروزی‌ها می‌گوید «اهورامزدا مرا یاری داد» و برابر با خواست اهورا مزدا بود که در این کار پیروز شدم. و هر بار درست پس از آنکه اصرار و تأکید می‌کند که اهورامزدا به او کمک کرد تاریخ دقیق روز وقوع

جنگ را ذکر می‌کند. آیا مراد او از این متذکرشدن تاریخ دقیق روز وقوع جنگ چیست؟ و هنگامیکه می‌گوید «اهورا مزدا به‌من کمک کرد» چه منظوری دارد؟

تصور می‌کنم که بسیار ساده و طبیعی می‌خواهد بگوید که در روز و ساعت وقوع این جنگها سیارهٔ مشتری، از دید اخترشناسی، در وضع و موقعیتی که برای او موافق ومناسب بوده قرار می‌داشته است.

برای آزمایش درستی این حدس وضع سیاره مشتری را به‌هنگام رویداد این جنگها محاسبه کرده‌ام. نخستین درگیری در روز سیزدهم دسامبر ۵۲۲ ق. م روی داد. بنابر زیج توکرمان (Tuckerman) در آن روز طول فلکی سیارهٔ مشتری ۲۰۴ درجه بوده است. بنابراین، به‌حساب امروزی، طول درجه بابل می‌شود ۲۱۴ درجه (تفاوت زمان داریوش تا امروز ۱۰ درجه است) که برابر است با ۴ درجه برج عقرب.

آخرین جنگ و درگیری در روز بیست‌وهشتم یا بیست‌ونهم دسامبر سال ۵۲۱ ق. م رخ داد. طول امروزی سیارهٔ مشتری تقریباً ۲۳۳ درجه و بنابراین طول درجه بابلی آن اندکی کمتر از ۲۴۳ درجه بوده است. یعنی سیارهٔ مشتری میان درجه دوم و درجه سوم از برج قوس قرار داشته است.

به‌عبارت دیگر تمام درگیریها و جنگ‌های مهم و سرنوشت‌ساز، درست در برج عقرب یا اندکی پس از پایان برج عقرب، روی داده است. داریوش پنج بار در طول کتیبه تکرار می‌کند که:

«این است آنچه من کردم در اثنای یکسال، همان سال پس از شاه شدنم»

این «یکسال» محققاً سال شمسی نمی‌توانسته است باشد. بیشتر از یک سال شمسی طول دارد. پاره‌ای از محققین برآنند که مراد داریوش از یکسال شاید سال تقویمی سیزده‌ماهه بوده است. اشکال این فرض در این است که سال تقویمی که در ماه دسامبر شروع شود و در همان ماه دسامبر سال بعد پایان گیرد سراغ نداریم. محتمل‌تر آنکه منظور داریوش، یکسال سیارهٔ مشتری بدان معنی بود که در «اثناعشریه‌های زئوس (زاوش)» به‌کار می‌رفته است. یعنی مدت مکث و درنگ سیاره در یکی از برجهای دوازده‌گانه که در این مورد برج «عقرب» بوده است.

اینک ببینیم که پیشگوئیهای «اثناعشریه زئوس (= زاوش)» برای سالی که مشتری در

برج عقرب بوده باشد چه بوده است. در روایت منسوب به‌زردشت که با عنوان متن ۴۳ به‌توسط بیدز و کومن منتشر شده در کتاب (مغان یونانیماب شدهٔ جلد دوم)[1] می‌گوید:

«هنگامیکه زئوس (مشتری) در عقرب باشد، که خانه آرس است، آغاز زمستان سرد و همراه با تگرگ خواهد بود. میان زمستان گرم و پایان معتدل خواهد بود. تمام بهار تا انقلاب تابستانی همانند زمستان خواهد بود همراه با باران و رعدوبرق. چشمه‌ها کم آب، وضع غلات متوسط و محصول شراب و روغن فراوان خواهد بود...»

هنگامیکه سیارهٔ مشتری یعنی ستارهٔ سلطنتی در خانه «آرس» خدای جنگ درنگ کند روشن است بخت مساعد و موافق برای جنگیدن شاه است. بنابراین وقتیکه داریوش دربند ٦٢ از سنگنبشته خویش می‌گوید:

«اینست آنچه من کردم به‌خواست اهورامزدا در یکسال و همان سال».

منظورش را به‌خوبی درک می‌کنیم.

درست پس از جمله بالا داریوش به‌یاد دیگر ایزدان می‌افتد، می‌گوید:

«اهورا مزدا مرا یاری داد و دیگر ایزدانی که هستند»

داریوش به‌ناچار، درمیان دیگر ایزدانی که هستند، خورشید وماه را هم به‌شمار می‌آورده است. گمان می‌کنم که بقیه ایزدان سیاره‌ای را هم منظور می‌کرده است. آشکار است که «هستند». یعنی در بودن آنها نمی‌توان شک داشت زیرا همه کس می‌تواند آنها را ببیند. افلاطون هم آنها را «ایزدان هویدا» می‌خواند. به‌احتمال زیاد معنای گفته‌های داریوش این است که مشتری و دیگر سیارات سبب پیروزی او شدند. احساس می‌کنم که مردم فراوانی در شاهنشاهی او، به‌خصوص اخترشناسان و کاهنان بابلی گفته‌های او را به‌همین گونه تعبیر و تفسیر می‌کرده‌اند و هدف اصلی داریوش هم همین بوده است.

داریوش در نامهٔ خطاب به گاداتس (Gadates) یکی از ماموران شاهی در ماکنزیا(Magnesia) واقع در ایونیا می‌نویسد.

---

1. *Bidez And Cumont. "Les mages hellénisés" Vol II*

«اگر سیاست مرا نسبت به‌ایزدان نادیده بگیری و رفتارت را عوض نکنی آنگاه نتایج آزردگی مرا خواهی چشید. زیرا تو از کشاورزان پرستشگاه مقدس آپولون باج می‌گیری و آنان را وادار می‌کنی تا زمین شخم نشده را بشکنند. از اندیشه‌ها و نیات نیاکان من درباره ایزد بی‌خبر هستی ایزدی که تمامی حقیقت را بر ایرانیان آشکار ساخته است.»

«اولمستد تاریخ شاهنشاهی ایرانیان»

هیچکدام از نیاکان داریوش بر یونان فرمانروائی نکرده بودند. پس اگر می‌گوید آپولون حقیقت را بر ایرانیان آشکار ساخته است به‌احتمال زیاد آپولون را با ایزدی که حقیقت را برای نیاکان ایرانی او پیشگوئی کرده بود یکی می‌داند. شاید مراد او میترا بوده باشد. شاید هم آپولون را با ایزد ستارهٔ عطارد یعنی ایزد ایرانی «تیر»، یکی می‌دانسته است.

کتیبه‌های خشایارشا

کتیبه‌های بازمانده از خشایارشا کم و بیش از قماش نوشته‌های پدرش داریوش است.

«اهورامزدا ایزدی بزرگ است که زمین را آفرید که مردم را آفرید که برای مردم آرامش آفرید، که خشایارشا را شاه ساخت، شاه مردم بسیار، فرمان‌روای اقوام فراوان.

این است آنچه که من کردم، همه را به‌عنایت اهورامزدا انجام دادم.

اهورامزدا مرا یاری داد تا این کار را به‌پایان رساندم

خشایارشا از دیگر ایزدان نیز سخن می‌گوید:

باشد که اهورامزدا و دیگر ایزدان مرا و پادشاهی مرا و آنچه را که ساخته‌ام نگاهبان باشد.»

کتیبه‌های اردشیر دوم

اردشیر دوم یا به گفتهٔ یونانیان «اردشیر خردمند» از سال ۴۰۴ تا ۳۵۹ ق. م پادشاهی کرد. دراینجا بایستی یادآور شوم که کهن‌ترین زائیچه‌ای که می‌شناسیم در سال ۴۱۰ ق. م استخراج شدهٔ است. البته این امکان هست که محاسبات آن سالها بعد، در آن هنگام که کودک به‌سن معینی رسیده انجام شده باشد. به‌هر حال می‌توانیم اطمینان داشته باشیم که این زائیچه درحوالی آغاز سلطنت اردشیر دوم استخراج شده است. این مدعا را اشارات افلاطون به‌زائیچه‌نویسی و اینکه روان سرچشمه‌ای آسمانی دارد تائید می‌کند (فایدروس ۲۵۶ e—۲۴۶ a.)

یکی از فرضیه‌های بنیادین اخترشناسی این است که سه‌سیاره از هفت سیاره سعد و خوش یمن هستند، مشتری و زهره و خورشید. براساس فرض ما ایزدان ایرانی این سه‌سیاره اهورامزدا و آناهیتا و میترا بوده‌اند. بنابراین اگر اردشیر خردمند هم باوری همانند افلاطون که معاصر او بوده است می‌داشته، طبیعی است که خودش و عمارتهائی راکه بناکرده بود در پناه حمایت این سه‌ایزد بداند.

درست همین کار را هم کرده و در کتیبه‌ای که از شوش به‌دست آمده چنین گفته است:

«شاه اردشیر می‌گوید: «با عنایت اهورامزدا این کاخ و باغی است که درحیات خویش به‌عنوان گوشه خلوت ساختم. باشد که اهورامزدا و آناهیتا و میترا مرا و کاخ مرا از گزند روزگار مصون دارد.»

(المستد، تاریخ امپراطوری ایران ص ۴۲۳)

اردشیر دوم در کتیبه‌های دیگر نیز دست به‌دامان همین سه‌ایزد می‌شود. *پرستشگاههای فراوان برای اناهیتا و میترا برپاکرد. تردیدی نیست که نیازمند یاری و کمک ایزد عشق و باروری بود زیرا سیصد و شصت همخوابه و صدوپانزده پسر داشت!*

ترجمه کتیبه‌های هخامنشی عرضه شده در اینجا از این مزیت برخوردار است که همهٔ آنها از کوروش تا اردشیر دوم با یکدیگر توافق دارند و در سیاست دینی کتیبه‌ها

پیوستگی دیده می‌شود.

همه آنها پرستش مردوک =اهورمزدا و دیگر سیاره ایزدان را تبلیغ می‌کنند (به‌استثنای زروان که هرگز بدان اشاره نشده است.)

اگر ترجمه سنتی آنها پذیرفته شود، دو بریدگی یا شکاف در آنها به‌نظر می‌رسد. یکی میان کوروش و داریوش و دیگری میان خشایارشا و اردشیر دوم. چنان فرض شده است که کوروش، نخستین شاه، مردوک را می‌پرستیده و در کتیبه‌هایش از یاد همهٔ ایزدان ایرانی غافل مانده است. از سوی دیگر، چنان فرض شده است که داریوش مقام بزرگترین ایزد را مخصوص اهورامزدا دانسته و ادعای مردوک برای همین مقام و منصب را نادیده گرفته است. یک قرن بعد اردشیر دوم پرستش میترا و آناهیت را تبلیغ می‌کرد. پس این تصور برای شخص دست می‌دهد که دو بریدگی یا شکاف در سنت مذهب پیدا شده بوده است. به‌اعتقاد من اصلاً هیچ شکاف و بریدگی وجود نداشته است: همهٔ شاهان هخامنشی در برابر ایزدان کیهانی کرنش می‌کرده‌اند و تنها بدعت اردشیر دوم آن بود که برای پرستش میترا و آناهیتا اهمیتی بیش از پیشینیان خود قائل می‌شد. همهٔ هخامنشیان در آن می‌کوشیدند تا یک دین کیهانی واحد را رواج دهند که موردقبول همهٔ مردم ساکن قلمرو ایشان بوده باشد.

اما ایزد توانای دیگری وجود داشت که با این نظام سازگار نبود. زروان اکرانه بزرگترین ایزد مغان.

داریوش و مغان

هردوت در (تواریخ کتاب سوم صفحه ۲۱۷) شرح می‌دهد که چگونه داریوش و یاران او، با هجوم به کاخ شاهی و کشتن پیشوای مغان به‌فرمانروائی سمردیس دروغین پایان دادند.

«وقتی هر دو مغ کشته شدند همدستان سر ایشان را از تن جدا ساختند و به‌طرف خیابان شتافتند. درحینی که سرها را بر دست داشتند سروصدا راه

انداختند. آن دونفر زخمی در کاخ باقی ماندند زیرا به‌واسطه خونریزی توان حرکت نداشتند وانگهی حضورشان در همان جا ضروری بود تا مراقب ارگ باشند. پنج نفر دیگر که مجروح نشده بودند بیرون دویده هموطنان خود را به‌یاری خواستند و شرح ماجرا را بازگفته سرها را درمعرض تماشای عام گذاشتند. آن‌گاه به‌راه افتاده به هرمغی رسیدند در جا او را کشتند. سایر پارسیان که از داستان دلاوری هفت‌یار اطلاع یافتند و از نیرنگی که دومغ بر ضد ایشان به‌کار برده بودند خبردار شدند، زود از حضرات پیروی نموده آنها نیز خنجر به‌دست به‌هرمغی که رسیدند امانش ندادند و اگر به واسطهٔ غروب آفتاب کشتار متوقف نشده بود نسل طبقه مغ به‌کلی از بین می‌رفت. سالروز این واقعه در تقویم پارسیان به‌خط سرخ نوشته شده است. ایشان هرساله جشنی به‌این مناسب برپای دارند که به مغ‌کشان معروف است و در آن روز هیچ مغی قادر نیست از خانه خارج شود.

(تواریخ ترجمه ع. وحید مازندرانی صفحه ۲۱۷).

این داستانی است شگفت‌آور. داریوش و یاران او نه‌تنها پیشوایان مغ‌ها را می‌کشند بلکه «به هرمغی که رسیدند در جا او را کشتند». و دیگر پارسیان هم همین کار را می‌کنند و این کار خویش را درست می‌پندارند. از آن گذشته پارسیان روز مغ‌کشی را به‌عنوان عیدی مقدس جشن می‌گیرند. در این روز همه مغان بایستی از خانه خارج نشده پنهان باشند. که معنایش این است که می‌بایستی شرمسار بوده باشند. شرمسار از چه؟ مرتکب کدام گناه شده بودند؟

در سرتاسر داستانی که هردوت می‌گوید مغان نه‌تنها چون دشمنان سرکوب شده بلکه به‌عنوان دروغگو و فریبکار معرفی می‌شوند. داریوش آشکارا می‌گوید که مغان و پیروان آنان دشمنان اهورامزدا بودند و اهورامزدا بدین سبب او را یاری می‌دهد که جانبدار راستی و درستکاری است. بار دیگر بایستی پرسید که مغان چه گناهی نسبت به‌اهورامزدا مرتکب شده بودند.

مسینا در کتاب «پیدایش مغان»[1] می‌گوید که مغان پیروان زردشت بودند و داریوش مخالف مذهب زردشت. اما این غیرمحتمل است. درست است که داریوش به‌معنی واقعی کلمه زردشتی نبوده است و در کتیبه‌هایش از وهومنا و دیگر اشاسپندان نامی نمی‌آورد اما همانند دیگر زردشتیان شهادت می‌دهد که اهورامزدا بزرگ ایزدان و آفریننده است. پس داریوش نمی‌تواند به‌زردشتیان به‌چشم دشمنان اهورامزدا بنگرد. علاوه بر این داریوش هم همانند زردشت بر تضاد میان نیکی و بدی و درستی و دروغ اصرار می‌ورزد. یکی از تعالیم بنیادین زردشت مبارزه میان راستی و کژی است و در کتیبه‌های داریوش هم همین باور آشکار است.

گمان می‌کنم که کلید گشودن معما را بایستی در سوئی دیگر جست. محوراصلی آئین داریوش برتری اهورامزدا است، پس می‌توان حدس زد که مغان این برتری را گردن نمی‌نهادند. اینک اگر اهورامزدا بزرگترین ایزدان و آفریننده نیست چه کسی چنین است؟ گمان می‌کنم تنها پاسخ ممکن زروان اکرانه یا زمان بی‌پایان است.

زینر در کتاب خویش «زروان، سرگشتگی زردشتیگری[2]» نشان داده است که در عصر ساسانیان مبازه‌ای پیگیر میان زروانیگری و زردشتیگری سنتی درجریان بوده است. گاهی زروان را تواناترین ایزدان می‌شناختند و گاهی زروانیان مورد آزار قرار می‌گرفتند و گاهی هم کوشش می‌شد تا نوعی سازش میان آن دو پیدا شود. حدس من آن است که این مبارزه از زمان داریوش و یا حتی پیش از آن آغاز شده بود و مغان زروانپرست بوده‌اند.

در تائید این نظر دو دلیل دیگر می‌توانیم ارائه دهیم. نخست آنکه می‌دانیم زادگاه زروانیگری ماد بود و مغان نیز همان‌گونه که هردوت گواهی می‌دهد اهل ماد بودند. دوم اینکه کهن‌ترین گواهی نوشته شده درباره زروانیگری از ائودموس است که می‌گوید مغان ایزدی را پرستش می‌کنند که مکان یا زمان نامیده شده و پدر دوقلوهای نیکی و بدی یا روشنائی و تاریکی است. پس در زمان ائودموس مغان زروانی بوده‌اند بنابراین به‌خوبی ممکن است که در عصر زردشت نیز زروانی بوده باشند.

از روایتی که هردوت نقل می‌کند می‌بینیم که داریوش مغان را سرکوب می‌کند اما

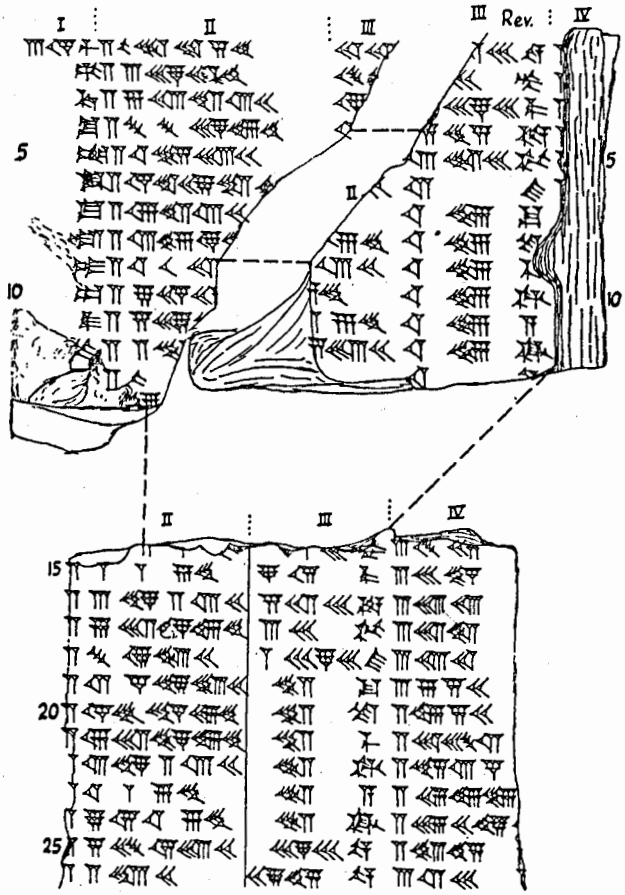
---

1. Messina, Der Ursprung der Magier

2. R. C. Zaehner, Zurvan, A Zoroastrian Dilemma

جانشین او خشایارشا در یک موقعیت بحرانی در هنگام لشکرکشی به‌یونان نیازمند به‌کمک آنان می‌شود. هردوت گزارش می‌کند (کتاب هفتم بند ۳۷) که خشایارشا از سارد رهسپار آبیدوس بود که ناگهان خورشید تاریک شد و «روز همچون شب شد». خشایارشا را ترس فرا می‌گیرد. می‌توان حدس زد که سپاهیان و فرماندهان او نیز وحشت زدهٔ شدند. شاید پاره‌ای از آنها از حرکت کردن خودداری ورزیدند. خشایارشا ازمغان پرسید که این خورشیدگرفتگی نشانهٔ چیست؟ پاسخ می‌دهند که ایزد به‌یونانیان می‌خواهد نشان دهد که شهرهایشان در آستانه نابودی قرار گرفته است. زیرا همانگونه که ماه پیشگوی ایرانیان بود خورشید را پیشگوی یونانیان می‌دانستند. خشایارشاه از شنیدن این مطلب شادمان شد و سفر جنگی خود را ادامه داد.

به‌نظر می‌رسد که در آن هنگام و یا پیش از آن خشایارشا با مغان به‌توافق و تفاهم رسیده بوده است و مغان دیگر موردتعقیب و آزار نبودند و نسبت به‌آنها احترام می‌شده است. هردوت می‌گوید (کتاب اول بند ۱۳۲) که به‌هنگام قربانی‌کردن لازم بود که مغی حاضر باشد و در ستایش ایزد سرودی زمزمه کند زیرا قربانی‌کردن بی‌حضور مغ انجام نمی‌گرفت. معنی این حرف آنست که مغان در چهارچوب آئین ایرانی زمان پذیرفته شده بودند. بعدها اصرار داشتند بگویند آنان همیشه و همیشه زردشتیان ثابت قدمی بوده‌اند.



شکل ۱۱ الف. تصویر پینچز از پشت جدول ماه ۱۳ ACT (ا. نویگه باوئر، متن‌های میخی نجومی Astronomical Cuneiform Texts I، ص ۹۷). مشتمل بر سه قسمت:

طرف چپ بالا ۸۰ Sp II ۶۰۴ = BM ۳۴ = پینچز ـ زاخس ۳۴

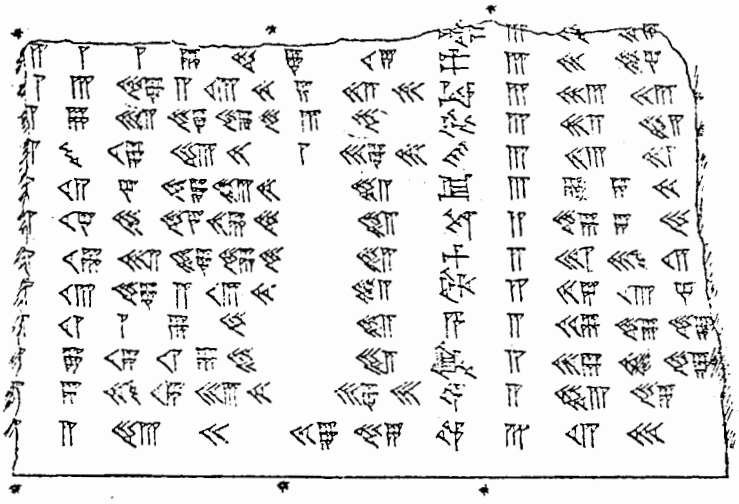
طرف راست بالا ۱۷۵ Sp III ۶۶۱ = BM ۳۵ = پینچز ـ زاخس ۳۶

طرف پائین ۱۱۰ Sp II ۶۲۸ = BM ۳۴ = پینچز ـ زاخس ۳۳

از «ا. زاخس: متن‌های نجوم بابلی متاخر استنساخ شده به‌وسیله پینچز و اشتراسمایر.»

A. Sachs: Late Babylonian Astronomical Texts Copied by Pinches and Strassmaier (Brown Univ. Press, Providence 1955).

بیش از سیصد متن میخی حاوی محاسبات مربوط به‌قمر و پدیده‌های سیارات با روشهای ریاضی به‌جا مانده است. درپاره‌ای ازاینها «متن‌های دستورالعملی»، روش محاسبه شرح داده شده است. بیشتر این متن‌ها در موزه بریتانیا و بعضی در موزه لوور پاریس و بقیه در دیگر مجموعه‌ها است.



شکل ۱۱ ب. نسخه برداشته شده به‌توسط اشتراسمایر ازپشت متن۶۲۸ BM ۳۴ =SPII۱۱۰ ماخوذ از کتاب کوگلر، جدول ماه بابلی. Babylonische Mondrechnung, Tafel. VII آن را با نسخه پینچز مقایسه کنید. نیمه پائین شکل ۱۱ الف با بازنویسی آن در زیر.

همه متن‌ها از بابل و اوروک به‌دست آمده است. شاید تنها از دو بایگانی باشند. متن‌های بابل میان سالهای ۱۸۷۰ و ۱۸۹۰ و متن‌های اوروک میان سالهای ۱۹۱۰ و ۱۹۱۴ پیدا شده است. بیشتر متن‌ها از بابل است.

کشیش ژزوئیت (یسوعی)، اشتراسمایر متن‌های فراوانی را در موزه بریتانیا از مجموعه‌های (Spartoli)SP و (Rassam)RM و (Shemtob)SH استنساخ کرد و بازنویسی‌های خود را دراختیار کشیشان ژزوئیت اپینگ (Epping) و کوگلر

(Kugler) گذاشت. ت. جی پینچز (T. G. Pinches) که میان سالهای ۱۸۹۵ تا ۱۹۰۰ بادقت و وسواس فراوان نسخه‌های زیادی را رونویسی کرد، بازنویسیهای خود را در دسترس دیگران نگذاشت.

سال ۱۹۵. بدر کامل در طول سال ۱۱۰ SpII = (پشت) ۱۳ ACT

ستون T	ستون Φ	ستون B		ستون C
۱۹۵ I	۱, ۵۸, ۱۵, ۱۱, ٦, ۴۰	۹, ۷, ۳۰	(۸)	۳, ۱۹, ۲۵
II	۲, ۱, ۱, ٦, ۴۰	۷, ۱۵	(۹)	۳, ۳۰, ۵۴
III	۲, ۳, ۴۷, ۲, ۱۳, ۲۰	۵, ۲۲, ۳۰	(۱۰)	۳, ۳۳, ۲۳
IV	۲, ٦, ۳۲, ۵۷, ۴٦, ۴۰	۳, ۳۰	(۱۱)	۳, ۳۲, ۵۲
V	۲, ۹, ۱۸, ۵۳, ۲۰	۱, ۳۷, ۳۰	(۱۲)	۳, ۲۳, ۲۱
VI	۲, ۱۲, ۴, ۴۸, ۵۳, ۲۰	۵۲,	(۱)	۳, ٦, ۵, ۲۰
VII	۲, ۱۴, ۵۰, ۴۴, ۲٦, ۴۰	۵۲,	(۲)	۲, ۴٦, ۵. ۲۰
VIII	۲, ۱٦, ۳۲, ۵۷, ۴٦, ۴۰	۵۲,	(۳)	۲, ۳۱, ۳۹, ۱۲
IX	۲, ۱۳, ۴۷, ۲, ۱۳, ۲۰	۵۲,	(۴)	۲, ۲۵, ۱۳, ۴
X	۲, ۱۱, ۱, ٦, ۴۰	۵۲,	(۵)	۲, ۲٦, ۴٦, ۵٦
XI	۲, ۸, ۱۵, ۱۱, ٦, ۴۰	۵۲,	(٦)	۲, ۳٦, ۲۰, ۴۸
XII	۲, ۵, ۲۹, ۱۵, ۳۳, ۲۰	۳۷, ۳۰	(۷)	۲, ۵۳, ۴۵
۱۹٦ I	۲, ۲, ۴۳, ۲۰	۲۸, ۴۵	(۷)	۳, ۱۲, ۳۰

اشتراسمایر و پینچز بیشتر متن‌های واحدی را رونویسی کردند. بازنویسیهای پینچز بیش از پنجاه سال در موزه بریتانیا خاک می‌خورد تا اینکه ا. ساخز (A. Sachs) اجازه یافت آنها را بررسی کند. ساخز این متن‌ها را، همراه با چند متن بازنویسی شده به‌توسط اشتراسمایر را، زیر عنوان «متن‌های نجومی بابلی متاخر و الواح وابسته به‌آنها»[1] منتشر

1. A. Sachs, Late Babylonian Astronomical and Related Texts Brown University Press, Providence 1955

کرد و ما از این اثر به‌نام پینچز ـ ساخز یاد خواهیم کرد.

به‌نظر ساخز بازنویسی‌های پینچز از هر نظر بر کار اشتراسمایر برتری دارد. می‌گوید «آثار پرداخت شده‌ای هستند که با چیره‌دستی و ظرافتکاری آشنا برای آشورشناسان اجرا شده‌اند». بازنویسی‌های ساخز گذشته از دقت و ظرافت مزیت قطعی و حتمی دیگری هم بر کارهای اشتراسمایر دارد و آن پیوندها و اتصالاتی است که توانسته است میان متن‌های شکسته شده و ازهم گسسته بدهد. نویگه باوئر توانست یکصدوپنجاه متن ریاضی را به‌یکدیگر پیوند دهد. ساخز هم در سال ۱۹۵۴ موفق شد بیش از ۱۵۰ متن را، که درباره موضوع‌های گوناگون بودند، بهم وصل کند. دراثر ساخز جای پیوندهائی که وی و نویگه باوئر داده‌اند با خط نقطه‌چین مشخص شده است. (نگاه کنید به‌شکل ۱۱ الف).

خواننده می‌تواند با رجوع به‌شکل ۱۱ الف و ۱۱ ب کار اشتراسمایر را با کار ساخز در مورد بازنویسی متنی واحد مقایسه کند. رونوشت همین متن با اعداد امروزی در زیر شکل ۱۱ ب داده شده است.

نخستین گام برای کشف معنای متن‌ها از طرف اشتراسمایر و اپینگ برداشته شد.

گام بعد را کوگلر برداشت و موفق شد رئوس روش محاسبه را نخست برای جدول‌های ماه و هفت سال بعد برای جدول‌های سیاره‌های زاوش (مشتری) و کیوان (زحل) و ناهید (زهره) و تیر (عطارد) شرح دهد. نظریه بهرام (مریخ) تا مدتی بسیار پس از آن بازسازی نشد.

پژوهش‌های بنیادین کوگلر سرنخ جستجوهای بعدی شد. به‌گفتهٔ نویگه باوئر بدون تلاش‌های کوگلر کامیابی‌های بعدی قابل تصور هم نیست.

درآغاز، کار کوگلر چندان جلب‌توجه نکرد. پیش از سال ۱۹۳۷ تنها دو مقاله توسط پ. شنابل[1]. (در مجلهٔ آشورشناسی) و ا. پانکوئک[2] (در صورت مجلسهای فرهنگستان آمستردام) در شناساندن و مفهوم ساختن نجوم ریاضی بابلی سهمی ادا کردند. هم‌چنین از انتشار گروه متن‌های با اهمیتی به‌توسط تورو ـ دانژان نیز بایستی

1. P. Schnabel in Zeitscher fur Assyriol 35 and 37

2. A. Pannekoek, in Proceedings Akad. Amsterdam 19

نام برد[1]

نویگه باوئر بود که در این زمینه نهضت‌نوینی را برانگیخت. در سال ۱۹۳۵ به‌پژوهش راجع به‌نظریه بابلی‌ها درباره قمر پرداخت و این کار درست بعد از پایان یافتن کار عظیم وی درباره متن‌های میخی ریاضی بود. در مقاله ۱۹۳۷ خود، که از آن یاد کردیم، اعلام داشت مصمم است کتابی کامل از مجموعهٔ متن‌های میخی، که در گروه نجوم ریاضی قرار می‌گیرند، تهیه کند.

نویگه باوئر بیست سال کوشش طاقت‌فرسا کرد تا این کتاب به‌سال ۱۹۵۵ باعنوان «متون میخی نجومی» در لندن به‌چاپ رسید. از این کتاب اساسی با نام ACT نویگه‌باوئر یاد خواهیم کرد و برای متن‌ها، شماره‌های ACT را خواهیم آورد.

نویگه باوئر در رساله ۱۹۳۷ خود طرحی برای پژوهش‌های بعدی نیز ارائه داد. این طرح گام به گام توسط خود وی و وان در وردن و پیترهوبرو آبراهام ساخز و اسکرآبو و دیگران پیاده شد. در اثر این کوشش دسته‌جمعی، کم وبیش، به‌درک کامل نظریه بابلی حرکات قمر و سیارات موفق شده‌ایم.

در این کتاب تنها اندیشه‌های بنیادی نظریه‌های بابلی را ارائه خواهم کرد. برای شرح جزئیات بیشتر خواننده می‌بایستی به ACT نویگه باوئر و کتاب او به‌نام «دانش دقیق در روزگار باستان»[2] رجوع کند.

نظامهای «الف» و «ب»

در بابل همچون در اوروک دو نظام محاسبه قمر، دوش به‌دوش هم مورداستفاده بود. کوگلرانها را نظام‌های یک و دو نام نهاده بود. هرچند خود او استنباط کرده بود که نظام دو شاید از نظام یک کهن‌تر است. نویگه باوئر نامهای نظام یک و دو را به‌ترتیب به الف و ب عوض کرد. تفاوت اساسی میان دونظام دراین است که در نظام «الف»

1. F. Thureau - Dangin. Tablettes d'Uruk. Paris Geuthner 1922

2. Exact Sciences in Antiquity

90

لوحه ۲۸: متن شماره ۲۰۰h از بابل. این کهن‌ترین جدول قمری شناخته شده متعلق به‌نظام «ب» است که برای سالهای ۶۰ و ۶۱ سلوکی (۲۵۱ و ۲۵۲ ق. م) محاسبه شده و در موزه بریتانیا بشماره ۳۵۲۰۳ ثبت شده است. شکل بالا تصویر عکسی است که در موزه بریتانیا برداشته شده و شکل زیرین استنساخ پینچز است از آنچه ساخز در کتاب «نجوم متاخر بابلی...» زیر شماره ۹۰ آورده است.

خورشید در یک طرف منطقةالبروج با سرعت ثابت (هرماه سی درجه) در حرکت است ولی در بقیه منطقةالبروج با سرعت ثابت دیگری (هرماه ″۲۸ ′۳ °۳) حرکت می‌کند. اما درنظام «ب» فواصلی که خورشید هرماه می‌پیماید ماه به‌ماه با اختلاف‌های ثابتی افزایش یاکاهش می‌یابد.

بعد، درباره اینکه چه‌کسی و چگونه موفق به‌کشف این نظام‌ها شده است گفتگو خواهیم کرد. متن‌های نظام «الف» که در ACT آورده شده‌اند متعلق به‌سالهای ۲۶۲ ق. م. تا سال ۱۳ ق. م و متن‌های نظام «ب» متعلق به‌سالهای از ۲۵۱ ق. م تا ۶۸ ق. م است. پس هردو نظام لااقل دوقرن دوش به‌دوش هم بکار می‌رفته‌اند.

متن‌ها بیشتر حاوی دادهائی درباره هلال ماه نو و بدر کامل برای یک یا دو سال است. متن‌های مربوط به‌ماه گرفتگی، که شامل سالهای بیشتری می‌شود، نیز وجود دارد.

نظام «الف»

جدول قمری ACT۱۳ از بابل حاوی اطلاعات دربارهٔ هلال ماه نو و پشت آن حاوی اطلاعات دربارهٔ بدر کامل برای سالهای ۱۹۴ و ۱۹۵ عصر سلوکی است. یعنی سالهای ۱۱۷ و ۱۱۶ ق. م. سه قطعه بازمانده از آن به‌دست آمده است (پینچز ـ ساخز شماره ۳۳ و ۳۶ و ۳۴). ساخز آنها را به‌هم پیوند داد. رونویسی ساخز از پشت متن در شکل ۱۱ الف آمده است. بخش زیرین قطعه ۳۳ که اشتراسمایر آنرا بازنویسی کرده است در شکل ۱۱ ب دیده می‌شود. تمام متن ۲۶ سطر دارد. سطر اول به‌آخرین ماه سال ۱۹۳ مربوط است. بقیه سطرها به‌سیزده ماه سال ۱۹۴ و دوازده ماه سال ۱۹۵ مربوط هستند. اعداد در چهارستون تنظیم شده‌اند. بقیه ستونها نابود شده‌اند. هرسطر روی متن مشتمل برنتیجه محاسبات مربوط به‌هلال ماه نو در آخر ماه موردبحث و هر سطر پشت متن مربوط به‌بدر کامل در وسط ماه است.

در زیر شکل ۱۱ ب رونویسی از پشت متن ۱۱۰ II=پینچز ـ ساخز ۳۳) ارائه شده است. اعداد محو شده با روش کوگلر و نویگه باوئر بازسازی شده‌اند. هرجا

بازنویسی‌های آن‌دو با یکدیگر اختلاف داشت به‌نسخه‌های اشتراسمایر ـ پینچز رجوع کرده‌ام.

کوگلر چهارستون متن را با حروف A B C D علامتگذاری کرده بود. نویگه باوئر آنها را با علامت‌های T Φ B C عوض کرد. دراینجا از علامتگذاری نویگه باوئر پیروی خواهم کرد.

متن اصلی، شاید ستونهای بیشتری داشته است. در متن‌های نظام ب روی‌هم چهارده ستون وجود دارد. در این شرح، خود را به‌توصیف معنی و روش محاسبه دوازده ستون محدود خواهم ساخت. ستونها چنین علامت‌گذاری خواهند شد:

علامت‌های نویگه باوئر T Φ B C E Ψ F G J K L M
علامت‌های کوگلر A B C D E F G H I K L M

معنی ستونها

نخست با عبارت‌های کوتاه و جزمی، معنای نجومی عددهای ستونها را وصف خواهم کرد. پاسخ پرسش «از کجا می‌دانی؟» را بعد خواهم داد.

ستون T: سال (دوره سلوکی) و ماه ـ در رونویسی، ماهها با اعداد رومی نشان داده شده‌اند: مانند I=نیسانو و غیره. سال X دوره سلوکی در بهار سال X+۳۳۱ آغاز می‌شود.

ستون Φ: طول دوره ساروسی ۲۲۳ ماهه است که با هلال ماه نو و یا بدر کامل آغاز و با هلال ماه نو و یا بدر کامل ۲۲۳ ماه بعد پایان می‌یابد. طول مدت همیشه ۶۵۸۵ روز و کسری از روز است. روزهای کامل حذف و تنها کسر روزها با ساعت‌های بزرگ ابراز شده‌اند. هرساعت بزرگ (علامت 1^H) برابر با چهار ساعت رایج امروز و یا ۶۰ اوش USH است:

$$^{H}۱ = ۶۰ \text{ اوش} = ۴ \text{ ساعت}$$
$$^{\circ}۱ = ۱ \text{ اوش} = ۴ \text{ دقیقه}$$

ستون B: طول قمر با برج و درجه.
ستون C: درازی روز با ساعت بزرگ.
ستون E: عرض قمر با «چو». این مقیاس چو ŠE (ŠE یعنی جو) برابر است با $\frac{۱}{۶}$ انگشت و یک انگشت برابر است با یک دوازدهم درجه. بنابراین

$$\text{ŠE} = \text{یک چو} = \frac{۱}{۶} \text{انگشت} = \frac{۱}{۷۲} \text{درجه}$$

ستون 'I: قدر «خسوف» (ماه گرفت) با انگشت.
ستون F: حرکت روزانه ماه به‌درجه در روز.
ستون G: طول ماه پیش: طول‌های ماه همیشه بیست ونه روز وکسری از روز است. روزهای کامل حذف وکسرهای روز با ساعات بزرگ نشان داده شده‌اند.
ستون J: اصلاحاتی که بایستی از ستون G کاهش داده شود.
ستون K: تفاوت وقت غروب خورشید روز حاضر با روز پیش از هلال ماه و (یا بدر کامل).
ستون L: طول اصلاح شده ماه که با معادله پائین محاسبه می‌شود.

$$L=G-J+K$$

ستون M: تاریخ و زمان هلال ماه نو و بدر کامل. مبداء حساب زمان، آغاز غروب و با ساعات بزرگ نشان داده می‌شود.
بعضی متن‌ها دوستون اضافی $P_۱$ و $P_۳$ را نیز دارند. معنای آنها چنین است:
$P_۱$= زمان میان غروب خورشید تا غروب قمر در شب اول پدیداری هلال ماه نو.
$P_۳$= زمان میان طلوع قمر تا طلوع خورشید در سحرگاه آخرین پدیداری قمر پیش

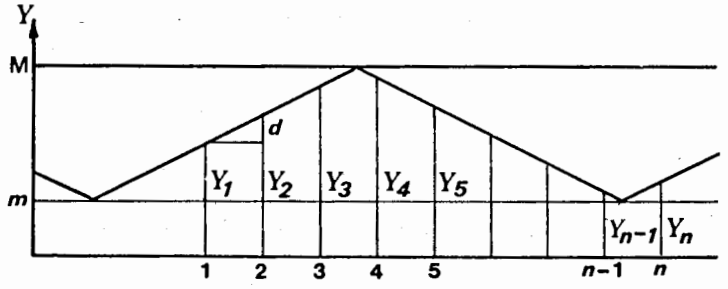
از ماه نو. وارد جزئیات محاسبات این دوستون آخر نمی‌شویم. خواننده می‌تواند به ACT نویگه باوئر صفحه‌های ۶۵ و ۲۰۸ و ۲۳۰ مراجعه کند.

محاسبهٔ ستون Φ

به گفتهٔ نویگه باوئر ستون Φ شامل مقادیر یک «تابع خطی زیگزاگ» است. چنین تابعی به‌وسیلهٔ مقدار ثابت ماهانهٔ d افزایش می‌یابد تا به‌بیشینه M می‌رسد و آنگاه دوباره با مقادیر مساوی d کاهش می‌یابد تا به کمینه m (نگاه کنید به‌شکل ۱۲) می‌رسد. در این حالت مقادیر از این قرار است:

$$d = ۰;\ \ ۲,۴۵,۵۵,۳۳,۲۰$$
$$M = ۲;۱۷,\ \ ۴,۴۸,۵۳,۲۰$$
$$m = ۱;۵۷,\ ۴۷,۵۷,۴۶,۴۰$$

همانگونه که نویگه باوئر نشان داده است Φ مقادیر زمان است که با ساعتهای بزرگ و یا با اوش بیان می‌شود. برای آسانی کار خواننده واحد ساعت بزرگ (=چهارساعت



شکل ۱۲. نمودار یک تابع زیگزاگ خطی. در بیشینه چنین داریم

$$M - y_۳ + (M - y_۴) = d$$

و در کمینه

$$(y_{n-۱} - m) + (y_n - m) = d$$

امروزی) را انتخاب کرده‌ام. اگر اوش به‌عنوان واحد به‌کار گرفته شود علامت «;» می‌بایستی یک‌مرتبه به‌طرف راست منتقل شود.

قواعد محاسبه مقدار Φ از روی مقدار قبلی Φ_{n-1} چنین است.

اگر Φ در حال افزایش باشد.

$$\Phi_n=\Phi_{n-1}+d \qquad (1)$$

اگر Φ در حال کاهش باشد

$$\Phi_n=\Phi_{n-1}-d \qquad (2)$$

اگر Φ از بیشینه M بگذرد

$$(M-\Phi_{n-1})+(M-\Phi_n)=d \qquad (3)$$

اگر Φ از کمینه m بگذرد

$$(\Phi_{n-1}-m)+(\Phi_n-m)=d \qquad (4)$$

محاسبه ستون B

پشت متن ۱۳ACT در ستون B طول قمر را هنگام بدر کامل به‌دست می‌دهد. اختلاف طول‌های خورشید با اینها تنها شش برج است. بنابراین چنین طول‌هائی خواهیم داشت:

۱۹۵ I	۹° ۷́ ۳″		(۲)
II	۷° ۱۵́		(۳)
III	۵° ۲۴́ ۳″		(۴)
IV	۳° ۳́		(۵)
V	۱° ۳۷́ ۳″		(۶)
VI	۵۴́		(۷)
VII	۵۴́		(۸)
VIII	۵۴́		(۹)
IX	۵۴́		(۱۰)
X	۵۴́		(۱۱)
XI	۵۴́		(۱۲)
XII	۳۷́ ۳″		(۱)
۱۹۶ I	۲۸° ۴۵́		(۱)

می‌بینیم در برجهای (۷)، (۸)، (۹)، (۱۰)، (۱۱) خورشید هرماه سی‌درجه طی می‌کند حال آنکه که در برجهای (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵) تنها ″۳ ′۷ °۲۸ را می‌پیماید. بنابراین چنان به‌نظر می‌رسد که منطقةالبروج به‌یک «قوس تند» و یک «قوس کند» تقسیم شده است. کوگلر استنباط کرد نقاط مرزی، میان دوقوس °۱۳ (۶) و °۲۷ (۱۲) یعنی °۱۳ سنبله و °۲۷ حوت می‌باشد. به‌عنوان مثال اگر خورشید در ماه یازدهم در ۵۲ (۱۲) باشد و با همان سرعت °۳۰ در ماه حرکت کند در ماه دوازدهم در ۵۲ (۱) خواهد بود. اما از °۲۷ (۱۲) سرعت آن $\frac{۱}{۱۶}$ کمتر خواهد شد. بنابراین از طول قطعهٔ از °۲۷ (۱۲) تا ۵۲ (۱) بایستی معادل $\frac{۱}{۱۶}$ کسر شود.

$$\frac{۱}{۱۶} \times ۳۰^{\circ}\, ۵۴́ = ۱۴\, ۳″$$

پس وضع خورشید ″۳ ′۳۷ (۱) خواهد بود و از آن قمر ″۳ ′۳۷ (۷) که همان رقم

متن است.

بهمین ترتیب، اگر خورشید در ماه پنجم در ″۳ ′۳۷ °۱ (۵) باشد و با همان سرعت ″۳ ′۷ °۲۸ حرکت کند در ماه ششم ′۴۵ °۲۹ (۶) خواهد بود. اما از °۱۳ (۶) سرعت آن $\frac{۱}{۱۵}$ زیادتر می‌شود و بایستی این اندازه اضافه کنیم:

$$\frac{۱}{۱۵} \times ۱۶^\circ ۴۵' = ۱^\circ ۷'$$

پس وضع خورشید ′۵۲ (۷) می‌شود که با متن برابر است.

اگر بخواهیم در یک ماه از بدر کامل به‌هلال ماه نو برسیم. محاسبه برای قوس تند که در آن خورشید در نصف‌ماه ۱۵ درجه حرکت می‌کند. بسیار آسان خواهد بود.

طول خورشید در ماه ششم هنگام بدر کامل	′۵۲ (۷)
حرکت در نصف‌ماه	°۱۵
بنابراین طول ماه نو	°۱۵ ′۵۲ (۷)

این مطابق پشت متن است. این انطباق ثابت می‌کند که تفسیر کوگلر از اعداد ستون B به‌عنوان بُعدهای بدر کامل و هلال ماه نو درست است.

قوس تند از °۱۳ (۶) تا °۲۷ (۱۲) می‌شود یکصد ونود و چهار درجه. پس خورشید که ماهیانه °۳۰ حرکت می‌کند نیاز دارد به

$$\frac{۱۹۴}{۳۰} = ۶;\ ۲۸ \text{ ماه}$$

تا قوس تند را بپیماید.. به‌همین ترتیب خورشید نیاز به:

$$\frac{۱۶۶}{۲۸;\ ۷,\ ۳۰} = ۵;\ ۵۴,۸ \text{ ماه}$$

دارد تا قوس کُند را طی کند. پس خورشید، یک دور را در مدت زیر کامل می‌کند.

۶; ۲۸ + ۵; ۵۴ = ۱۲; ۲۲, ۸ ماه

بنابراین سال خورشیدی نظام «الف» می‌شود

۱۲; ۲۲, ۸ ماه = یک سال خورشیدی

در فصل چهارم دیدیم‌که این مقدار بسیار بزرگ است. مقدار نظام «ب»

۱۲; ۲۲, ۷, ۵۲ = یک سال خورشیدی

اندکی بهتر است.

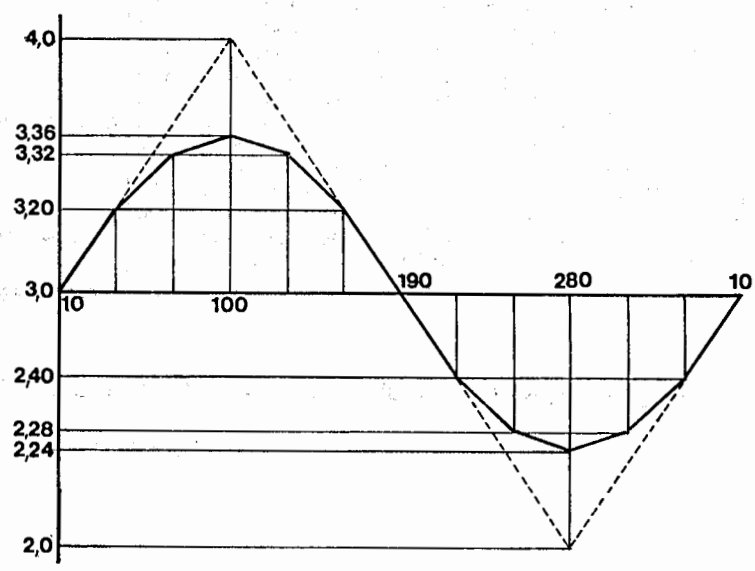
محاسبه ستون C

در نظام «الف» همانند نظام «ب» چنان فرض شده است که مقدار مدت روز بسته به‌طول فلکی خورشید است. اگر این طول ۱۰ درجه حمل باشد هریک از شب و روز ۳ساعت (یعنی سه ساعت بزرگ = ۱۲ ساعت معمولی) می‌شود. به‌همین سبب بود که اعتدال ربیعی در ۱۰° (۱) گرفته می‌شد. از ۱۰° (۱) تا ۱۰° (۲) طول مدت روز برای هردرجه از طول خورشید ۴′ اضافه می‌شود، و از ۱۰° (۲) تا ۱۰° (۳) برای هردرجه ۲۴ و از ۱۰° (۳) تا ۱۰° (۴) برای هردرجه ۸′. پس طولانی‌ترین روز عبارت خواهد بود از:

۳ساعت + ۲۰′ + ۱۲′ + ۴′ = ۳ساعت ۳۶′

بعد از رسیدن مدت طول روز به‌بیشینه نخست روز با ۸ و سپس با ۲٤ وانگاه با ۴۰ و بار دیگر با ۴۰ و بعد با ۲۴ وانگاه‌با ۸ درهر درجه تغییر طول، کاسته خواهد شد، تا به‌کمینه ۴۰″۲۱۱ می‌رسد. سرانجام با ۸ و ۲۴ و ۴۰ در هر درجه زیاد خواهد شد تا به‌اعتدال بهاری برسد. در شکل، ۱۳ طول مدت روشنائی روز را به‌عنوان تابعی از بعد خورشید نشان می‌دهیم. تابع خطی قطعه به‌قطعه است.

سراشیب‌ترین بخش شکل،شیبی معادل ۴۰ درهر درجه طول خورشید دارد. خط نقطه‌چین شکل ۱۳ نمایانگر تابع منکسر خطی ساده‌ای است که این شیب را داشته باشد. همانگونه که در فصل سوم دیدیم کاربرد این نوع تابع در عصر آشوریها رواج داشت. نظام «الف» از سه لحاظ برنظام کهن‌تر ترجیح دارد. نخست، بیشینه و کمینه با افق بابل موافق درمی‌آید. دوّم، تابع قطعه به‌قطعه تقریب بسیار معقول‌تری از تابع موج مانند حقیقی بدست می‌دهد. سوم، در متن‌های کهن‌تر طول مدت روز تابعی از گذشت زمان



شکل ۱۳. درازی مدت روز همچون تابعی از طول خورشید. خط نقطه‌چین: طرح محاسبه متعلق به‌عصر آشوری.

بود ولی دراینجا تابعی از بعد خورشید می‌شود.

در هیچ یک از دو نظام «الف» و «ب» تقدیم اعتدالین شناخته نشده است. درهر دو نظام اعتدالین بردائرةالبروج تثبیت شده‌اند. در نظام «الف» در ۱۰° حمل و میزان و در نظام «ب» در هشت درجه حمل و میزان. برای زمان متن ۱۳ACT فرض ده درجه حمل و میزان برای اعتدالین به‌کلی اشتباه است ولی برای سال ۵۰۰ ق.م درست خواهد بود. پیش از پرداختن به‌ستون E در شکل ۱۴ الف، رونویسی از یک متن راکه هفت ستون دارد نشان می‌دهیم.

I=T, II=Φ, III=B, IV=C, V=E, VI=Ψ, VII=F.

Rev.	I	II	III	IV	V	VI	VII	Rev.
1.	[3,5] bar	2,[2,23,42,13,20]	[22,30 gír-tab]	3,[1]3,35	1, 7,43,12 lal lal	28,41,1[2 ḫab]	[12, 8]	1.
	gu_4	2, 5,[9,37,46,40]	[28,30] gír-tab	3,27,24	3,44,37,18 lal lal		[12,50]	
	sig	2, 7,55,[33,20]	[26,37,30] pa	3,34,14	5,43,23 6° lal lal		13,[32]	
	šu	2,10,41,28,[53,20]	[24,4]5 máš	3,34,2	6,41,51,18 lal u		1[4,14]	
5.	izi	2,13,27,24,[26,40]	[22,5]2,30 gu	3,26,51	4,43, 5,36 lal u		[14,56]	5.
	kin	2,16,[13,20]	21,32 zíb-me	3,12,18,40	2,42,11,54 lal u		[15,38]	
	[du$_8$]	[2,15,10,22,13,2]0	21,32 ḫun	2,[5]2,18,40	1,12, 7,36 u u	2[9],2[5,1]6 ḫab	[15,34]	
	[apin]	[2,12,24,26,4]0	21,32 múl	2,35,23,12	3,54,19,30 [u] u		14,52	
	[gan]	[2, 9,38,31, 6,4]0	21,32 maš	2,26.27.44	6, ., 35,12 u u		14,10	
10.	[ab]	[2, 6,52,35,33,2]0	21,32 kušú	2,25,32,16	6,17, 9, 6 u lal		13,28	10.
	[zíz]	[2, 4, 6, 4]0	21,32 a	[2]32.36.48	4,10,5[3,24] u lal		12,46	
	[še]	[2, 1.20,44,26,]40	21,32 a[bsin]	[2,4]7,41,20	1,45,[15,24] u lal	8,34 be	12, 4	
	[3,6 bar]	1.58.34.48.5]3,20	20 [rín]	[3,]6,40	2,1[5] lal lal		11,22	

شکل ۱۴. پشت متن ۹ACT. ماه نو برای سال ۱۸۵ گاهشماری سلوکی گرفته شده از نویگه باوئر ACT III تصویر هیجدهم.

محاسبهٔ ستون E

ستون V در شکل ۱۴ نمایانگر تابع E یعنی عرض قمری است که با چو =ŠE بیان

شده است.

$$\text{درجه } \frac{۱}{۷۲} = \text{یک چو}$$

رفتار عمومی این تابع همچون رفتار خطی قطعه‌وار است که در شکل ۱۵ نمایش داده شده است. بیشینه عبارتست از

$$۷, ۱۲ = ۶^{''} \text{ چو}$$

که برای بیشینه عرض قمر مقدار معقولی است. در «دوعقده» عرض آن صفر است. در حوالی عقدتین که E در میان بعلاوه ۲, ۲۴ و منهای ۲, ۲۵ واقع است، شیب تابع دوبرابر مقدار خارج از منطقه عقده‌هاست. این هم فرض معقولی است

اگر در شکل ۱۴ به‌ستون V توجه و دقت کنیم در هر سطر، به‌دنبال رقم، دوعلامت میخی «لل» LAL و «او» U که معنای «کاهش» و «افزایش» را می‌دهند آمده است. پس در سطر اول می‌خوانیم

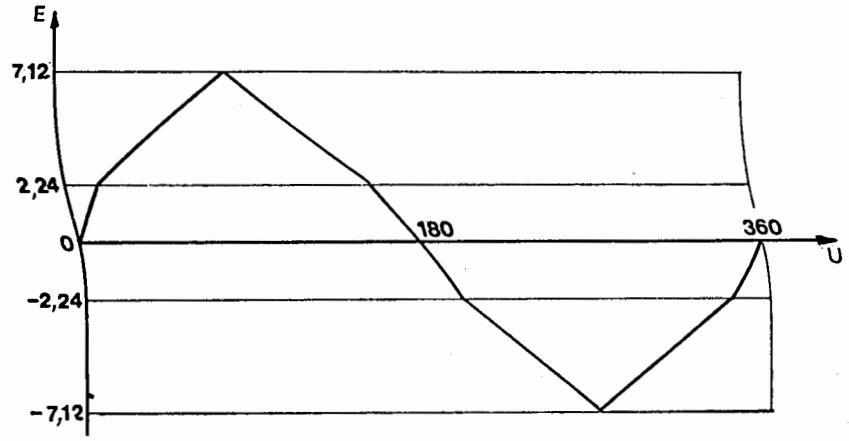
$$\text{لل لل } ۱۲, ۴۳; ۷, ۱$$

معنای نخستین «لل» این است که عرض منفی است. عرض‌های شمالی را مثبت و عرضهای جنوبی را منفی می‌دانستند. معنای دومین «لل» کاهش و کم شدن است.

پس سطر اول را چنین می‌خوانیم

$$۱۲, ۴۳; ۷, ۱ \text{ —رو به کاهش.}$$

حال مقادیر E را خارج از عقدتین بررسی می‌کنیم. یعنی مقادیری را که زیادتر از ۲۴, ۴ هستند و تفاضل ∆ میان ارقام متوالی را محاسبه می‌کنیم. این تفاضل‌ها را در شاخه‌های رو به‌افزایش و رو به کاهش از روی



شکل ۱۵. عرض فلکی قمر E همچون تابعی از $U=\lambda-\Omega$ طول قمر از عقده

$$E_n - E_{n-1} = \pm\delta \qquad (۵)$$

محاسبه می‌کنیم.

برای عبور از بیشینه و کمینه قاعده‌ای مانند قاعده پیشین (۳) و (۴) را به‌کار می‌بریم مثلاً برای بیشینه $M=۷,۱۲$

$$(M-E_{n-1})+(M-E_n)=\delta \qquad (۶)$$

با کاربرد این، این فرمولها میان سطور ۲ و ۳ و ۴ و ۵ تفاضل ثابتی که آن را d می‌خوانیم پیدا می‌کنیم

$$d=۱,۵۸;۴۵,۴۲$$

و میان سطور ۵ و ٦ تفاضلی اندک بزرگتر می‌یابیم

$$\delta = ۲, ۰ ; ۵۳, ۴۲$$

میان سطور ٦ و ۷ و ۸ تفاضلی بسیار بزرگتر پیدا می‌کنیم زیرا در حوالی عقدتین هستیم. میان سطور ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ تفاضل‌ها دوباره ثابت می‌شود اما مقداری بزرگتر از قبل داریم

$$D = ۲, ٦ ; ۱۵, ۴۲$$

کوگلر متوجه شد که ماههائی که در آنها مقدار بزرگتر D را دارد دقیقاً همان ماههائی است که حرکت ماهانه خورشید ۳۰ درجه است و هنگامی که δ مقدار کوچکتر d را دارد آنگاه است که مقدار حرکت ماهانه خورشید $۲۸^{\circ} ۷' ۳''$ است و این وقتی است که خورشید در «قوس کند» از ۲۷° (۱۲) تا ۱۳° (٦) قرار دارد.

به گونهٔ کلی اگر حرکت خورشید در ماهی معین $\Delta\lambda$ باشد و بنابراین حرکت ماه در طول $\Delta\lambda + ۳٦۰$ باشد، تفاوت $\delta = \Delta\lambda$ میان مقادیر متوالی E با فرمول زیر به‌دست می‌آید.

$$\Delta E = ٦ ; ۱۵, ۴۲ + ۴\Delta\lambda \qquad (۷)$$

با $\Delta\lambda = ۳۰$ این فرمول می‌دهد

$$\Delta E = ٦ ; ۱۵, ۴۲ + ۲, ۰ = ۲, ٦ ; ۱۵, ۴۲$$

که مطابق با متن است. میان سطرهای ۵ و ٦ داریم

$$\Delta\lambda = ۲۸;۳۹,۳۰$$

بنابراین

$$E = ٦;\ ۱۵,۴۲ + ۱,۵۴;\ ۳۸ = ۲,۰;\ ۵۳,۴۲$$

که بار دیگر با متن برابر است.

فرمول (۷) را می‌توان به‌این صورت هم نوشت:

$$\Delta E = ۴\ (\Delta\lambda + k) \qquad (۸)$$

و

$$k = ۱;\ ۳۳,۵۵,۳۰$$

درمنطقه عقده‌ها شیب E دوبرابر شیب E' است و بنابراین در منطقهٔ عقده‌ای چنین داریم

$$\Delta E = ۸\ (\Delta\lambda + k) \qquad (۹)$$

آیا معنای نجومی فرمولهائی چون (۸) و (۹) چیست؟

نخست باید توجه کنیم که طرف راست (۹) تنها وابسته به‌طول قمر است و به‌مدت زمانی که قمر باید فاصله $\Delta\lambda + ۳٦۰$ را بپیماید بستگی ندارد. زمان Δt وابسته به‌سرعت متغیر قمر است ولی حرکت در عرض تنها وابسته به $\Delta\lambda$ است و این بدان معنی است که قمر بر یک مدار ثابت با سرعت متغیر حرکت می‌کند. ولی ثبات این مدار کامل نیست. وضع آن نسبت به‌دائرةالبروج از یک ماه به‌ماه دیگر تغییر پیدا می‌کند و این ناشی از جمله اصلاحی ناچیز K در (۹) است. جمله اصلاحی درواقع همان حرکت ماهانه عقده است.

مطلب را بدین‌گونه می‌توان دریافت. کمیت E عرض قمر با مقیاس «چو» است

درجه $\frac{۱}{۷۲}$ =یک چو

پس برای بدست آوردن عرض βبرحسب درجه باید چنین محاسبه کنیم

$$\beta = \frac{۱}{۷۲} E$$

از تقسیم دوطرف فرمول ۹ بر ۷۲ خواهیم داشت

$$\Delta\beta = \frac{۱}{۹} (\Delta\lambda + k)$$

یا

$$\beta_۱ - \beta_۰ = \frac{۱}{۹} (\lambda_۱ - \lambda_۰ + k). \qquad (۱۰)$$

و این بدان معنی است که: نقطه $(\lambda_۱, \beta_۱)$ نماینده وضع قمر در ماه شمارهٔ ۱ بر روی خط راست ذیل قرار دارد.

$$\beta - \beta_۰ = \frac{۱}{۹} (\lambda - \lambda_۰ + k) \qquad (۱۱)$$

این خط راست مدار قمر را در ماه شماره ۱ به‌دست می‌دهد، تا زمانی که در داخل منطقهٔ عقده‌ای قرار گرفته باشد. شیب این خط $\frac{۱}{۹}$ است. عقده، یعنی تقاطع مدار قمر با دائرةالبروج، با فرض کردن $\beta = ۰$در معادله (۱) به‌دست می‌آید که چنین می‌دهد.

$$-۹\beta_۰ = \lambda - \lambda_۰ + k$$

و بنابراین

$$\lambda = \lambda_۰ - ۹\beta_۰ - k$$

اگر طول عقده قمر را با Ω بیان کنیم برای ماه شماره ۱ چنین خواهیم داشت

$$\Omega=\lambda_{\circ}-۹\beta_{\circ}-k \qquad (۱۲)$$

از همین راه می‌توانیم وضع عقده را در ماه شماره صفر به‌دست آوریم. در این هنگام مدار از نقطهٔ $(\lambda_{\circ}, \beta_{\circ})$ می‌گذرد و همان شیب $\frac{۱}{۹}$ را دارد، بنابراین معادلهٔ آن چنین خواهد شد

$$\beta-\beta_{\circ}=\frac{۱}{۹}(\lambda-\lambda_{\circ}) \qquad (۱۳)$$

با فرض کردن $\lambda=\circ$ وضع عقده در ماه شماره صفر چنین می‌شود:

$$\Omega_{\circ}=\lambda_{\circ}-۹\beta_{\circ} \qquad (۱۴)$$

باکاستن فرمول (۱۴) از (۱۲) چنین داریم

$$\Omega_{۱}-\Omega_{\circ}=-k \qquad (۱۵)$$

که معنی آن چنین است: برای فاصله

$$K=۱^{\circ}\,۳۴'\,۵۵''\,۳^{\circ}$$

(یعنی در جهت کاهش طولها) در هر ماه عقده رو به‌عقب حرکت می‌کند.

فرمول (۱۳) را اکنون می‌توانیم چنین بنویسیم.

$$\beta_{\circ}=۹(\lambda_{\circ}-\Omega_{\circ})$$

و فرمول (۱۱) را چنین.

$$\beta_1 = ۹\,(\lambda_1 - \Omega_1)$$

همین امر برای ماههای متوالی تا زمانی که درمنطقهٔ عقده‌ای قرار داریم، صادق است. پس به گونهٔ کلی می‌توانیم درمنطقهٔ عقده‌ای، چنین بنویسیم:

$$\beta = \frac{۱}{۹}(\lambda - \Omega) \qquad (۱۶)$$

درنظریه امروزی $\lambda - \Omega$ به‌نام شناسه عرض قمر نامیده شده است. اگر چنان فرض کنیم که.

$$u = \lambda - \Omega \qquad (۱۷)$$

می‌توانیم (۱۶) را چنین بنویسیم.

$$\beta = \frac{۱}{۹}u \qquad (۱۸)$$

در خارج منطقهٔ عقده‌ای شیب تابع β نصف می‌شود. بنابراین برای β به‌عنوان تابعی از u نموداری راکه در شکل ۱۵ آوردیم به‌دست می‌آوریم.

همهٔ فورمولهائی که در این بخش آمدند ابتدائی هستند. منجم هوشمندی که نظام «الف» را اختراع کرده بود به‌آسانی می‌توانست همهٔ این محاسبات را برای خود انجام دهد. بنابراین نادرست نیست فرض کنیم که او از حرکت قهقرائی عقده‌های قمر آگاه بوده و می‌دانسته است که

$$K = ۱^{\circ}\,۳۴'\,۵۵''\,۳''$$

می‌باشد و درست مقدار مفروض وی برای حرکت قهقرائی بوده است.

ستون ١١: کمیت‌های خورشیدگرفتگی و ماه‌گرفتگی‌ها

بزرگی گرفت (=خسوف و کسوف) E تنها برای مقادیر داخل منطقهٔ عقده‌ای آن محاسبه می‌شود، یعنی برای |E| < ۲, ۲۴. اگر دومقدار متوالی E هردو در داخل منطقهٔ عقده‌ای باشد، باید کوچکترین آنها گرفته شود. نخست عرض E را باتقسیم کردن بر ٦ به‌انگشت تبدیل می‌کنند. اکنون دوحالت ممکن است وجود پیدا کند:

۱) E کاهنده است در این صورت ما در حوالی عقده نازل قرار داریم که در آن قمر از عرض مثبت به‌عرض منفی منتقل می‌شود. دراین حالت برای ١١ چنین خواهیم داشت

$$١١ = ۲۴ + \frac{E}{٦} ;\ ١٧$$

در حالت بدر که امکان گرفت وجود دارد ١١ برابر با شماره انگشتهائی است که قمر در منطقه سایه غوطه‌ور شده است. اگر $|\frac{E}{٦}|$ از ۲۴ ;١٧ بیشتر باشد غوطه‌ور شدن ممکن نخواهد بود. بنابراین گرفتی روی نخواهد داد.

محاسبه ستون F

ستون F سرعت قمر را برحسب درجات در روز نشان می‌دهد. بنابر متنهای دستورالعملی، F یک تابع خطی منکسر است با

تفاوت	d = ۰;۴۲
بیشینه	M = ۱۵; ٥٦, ٥۴, ۲۲, ۳۰
کمینه	m = ۱۱; ۴, ۴, ۴۱, ۱٥
دامنه نوسان	Δ = M—m = ۴; ٥۲, ۴۹, ۴۱,۱٥

در ظرف مدت یک‌ماه سرعت آن از یک بیشینه و یک کمینه می‌گذرد و یک نوسان به‌علاوه d را تمام می‌کند. بنابراین تغییر کلی F در یک ماه ۲Δ+d خواهد بود. در یک دوره نابهنجار سرعت، یک‌بار از یک کمینه به‌بیشینه می‌رود و بار دیگر از آن باز می‌گردد. بنابراین تغییر کلی آن در این دوره ۲Δ است. پس

$$\text{یک دوره نابهنجار} = \frac{۲\Delta}{۲\Delta+d} \text{ ماه}$$

و محاسبه چنین به‌دست می‌دهد

۶۶۹۵ نابهنجار = ۶۲۴۷ ماه

دوره‌های ستون Φ درست مطابق با دوره‌های ستون F است. کمینه‌ها و بیشینه‌ها نیز در هر دوستون همزمان هستند. پس با یک فورمول ساده می‌توان F را از روی Φ محاسبه کرد.

$$F-۱۵=۰;\ ۱۵,\ ۱۱,\ ۱۵\ (\Phi-۲;\ ۱۳,\ ۲۰)$$

که در متن دستورالعملی ACT ۲۰۰ بخش ۵ آمده است.
مایه شگفتی است که مقدار میانگین F یعنی

$$\mu=۱۳;\ ۳۰,\ ۲۹,\ ۳۱,\ ۵۲,\ ۳۰ = \frac{۱}{۲}\ (M+m)$$

بسیار بزرگ است. می‌بایستی همان‌گونه که در نظام «ب» آمده است برابر با ۱۳; ۱۰, ۳۵ بوده باشد.
درپارهٔ متن‌ها برای بیشینه و کمینه F مقادیر خلاصه شده به‌کار رفته است. یعنی

$$d = ۰;\ ۴۲$$
$$M = ۱۵;\ ۵۷$$
$$m = ۱۱;\ ۴$$

این مایه ساده‌تر شدن محاسبه است اما سبب پیدا شدن یک عدم درستی اضافی می‌شود و باگذشت سالها، F همخوانی با Φ را از دست می‌دهد.

محاسبه ستون G

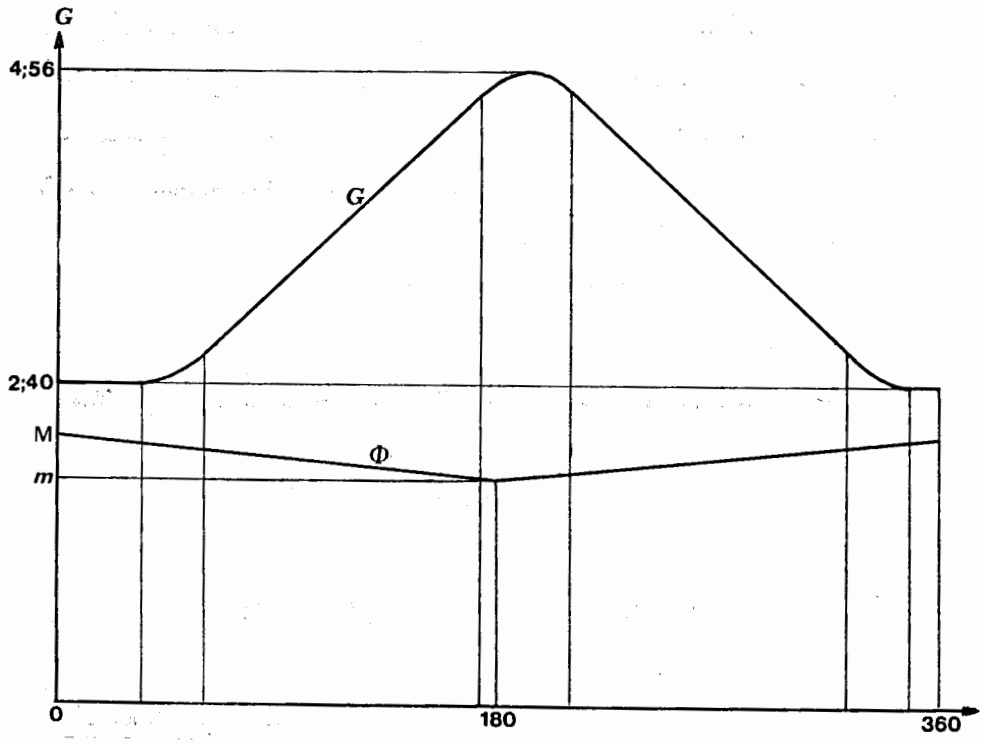
ستون G افزونی ماه (از هلال ماه نو تا هلال ماه نو یا از بدر تا بدر) را بر بیست ونه روز به‌دست می‌دهد. با این فرض که خورشید در ظرف مدت یک ماه به‌اندازه ۳۰ درجه حرکت کند. قمر، در این صورت، ۳۹۰ درجه را طی کرده است. مسئله عبارت از آن است که برای پیمودن این مقدار چه مدت زمان لازم است.

فاصله زمانی وابسته به‌سرعت قمر در پایان ماه است و نیز به‌این که آیا سرعت آن در حال افزایش است یا کاهش. حال می‌گوئیم سرعت F تابعی است از Φ. پس باید توقع داشته باشیم که G تابع Φ و نیز تابع فزاینده بودن یا کاهنده بودن آن باشد. این توقع را متنهای ما برآورده می‌کنند. در چند متن دستورالعملی، از جمله متن مهم ACT ۲۰۰، G به‌عنوان تابع خطی قطعه قطعه Φ تعریف شده است.

بهتر است تعریف زیر را وارد بحث کنیم. اگر y تابع خطی از x باشدکه‌درفاصله‌ای‌از $x_۰$ تا $x_۱$ قرار دارد، می‌توانیم چنین بنویسیم.

$$y - y_۰ = s(x - x_۰)$$

و S را شیب تابع بنامیم. به‌محض آنکه ارزش نخستین $y_۰$ و شیب S دردست باشد تابع y در فاصله از $x_۰$ تا $x_۱$ کاملاً معین خواهد شد.



شکل ۱۶. Φ و G همچون تابعهائی از طول ماه λکه ازنقطه‌ای‌که برمدارقمرمحاسبه شده‌است که درآنجا سرعت حرکت ماه در بیشینه است.

حال G یک تابع خطی قطعه قطعه از Φ است که به‌صورت زیر تعریف می‌شود.

اندازه G_0 به Φ_0 تعلق دارد. از Φ_0 تا Φ_1 تابع خطی با شیب S_1 است. اندازه G_1 به Φ_1 تعلق دارد. از Φ_1 تا Φ_2 شیب S_2 است و غیره. مقادیر Φ_n و G_n و S_n از جدول زیر به‌دست می‌آید (به‌جدول صفحه ۳۱۳ رجوع کنید) این گونه محاسبه پیچیده برای G را بعد توجیه خواهیم کرد.

محاسبهٔ ستون J

ستون G طول مدت هرماه را با این فرض به‌دست می‌دهد که خورشید در ظرف

مدت یک‌ماه به‌اندازه "۳۰ حرکت می‌کند. اگر حرکت خورشید کمتر از "۳۰ و مثلاً x—"۳۰ باشد قمر برای پیشی گرفتن بر خورشید به‌زمان کمتری نیازمند است. بنابراین برای تصحیح باید مقداری، که آن را با J نشان می‌دهیم از G کاسته شود. این مقدار J لازم برای تصحیح محاسبه متناسب با x است.

$$J=x\times ۰;۳۰,۲۶^{II}$$

مثلاً اگر اندازه حرکت خورشید "۳۰ و "۲۸ باشد، خواهیم داشت.

$$x=۱;۵۲,۳۰$$

$$J=۱;۵۲,۳۰\times ۰;۳۰,۲۶=۰;۵۷,۳,۴۵$$

که مطابق متن است.

محاسبه ستونهای K، L و M

در روز هلال ماه نو (یا بدر) از ماه شماره n، اگر D_n طول مدت روز باشد، $\frac{۱}{۲} D_n$ فاصله زمانی از ظهر تا غروب خورشید خواهد بود. بهمین ترتیب در ماه پیش از آن، $\frac{۱}{۲} D_{n-۱}$ فاصله ازظهر تا غروب خورشید خواهد بود. تفاوت این دو برابر است با

$$K_n=\frac{۱}{۲} D_{n-۱}-\frac{۱}{۲} D_n$$

اگر طول مدت ماه از هلال ماه نو (یا از بدر) نه از ظهر، بلکه از غروب محاسبه شده باشد این مدت می‌بایستی بر طول ماه افزوده شود. درنخستین تصحیح J این مقدار از

Table for G

Φ_0 = 2;13,20	decreasing	G_0 = 2;40	
Φ_1 = 2;13, 2,13,20	,,	G_1 = 2;40,17,46,40	s_1 = −1
Φ_2 = 2;12,44,26,40	,,	G_2 = 2;40,53,20	s_2 = −2
Φ_3 = 2;12,26,40	,,	G_3 = 2;41,46,40	s_3 = −3
Φ_4 = 2;12, 8,53,20	,,	G_4 = 2;42,57,46,40	s_4 = −4
Φ_5 = 2;11,51, 6,40	,,	G_5 = 2;44,26,40	s_5 = −5
Φ_6 = 2;11,33,20	,,	G_6 = 2;46,13,20	s_6 = −6
Φ_7 = 2;11,15,33,20	,,	G_7 = 2;48,17,46,40	s_7 = −7
Φ_8 = 2;10,57,46,40	,,	G_8 = 2;50,40	s_8 = −8
Φ_9 = 2;10,40	,,	G_9 = 2;53,20	s_9 = −9
Φ_{10} = 1;58,31, 6,40	,,	G_{10} = 4;46,42,57,46,40	s_{10} = −9;20
Φ_{11} = 1;58,13,20	,,	G_{11} = 4;49,11, 6,40	s_{11} = −8;20
Φ_{12} = 1;57,55,33,20	,,	G_{12} = 4;51,21,28,53,20	s_{12} = −7;20
Φ_{13} = 1;57,58, 8,53,20	increasing	G_{13} = 4;53,14, 4,26,40	s_{13} = 6;20
Φ_{14} = 1;58,15,55,33,20	,,	G_{14} = 4;54,48,53,20	s_{14} = 5;20
Φ_{15} = 1;58,33,42,13,20	,,	G_{15} = 4;56	s_{15} = 4
Φ_{16} = 1;58,37, 2,13,20	,,	G_{16} = 4;56	s_{16} = 0
Φ_{17} = 1;58,54,48,53,20	,,	G_{17} = 4;56,35,33,20	s_{17} = 2
Φ_{18} = 1;59,12,35,33,20	,,	G_{18} = 4;56,35,33,20	s_{18} = 0
Φ_{19} = 1;59,30,22,13,20	,,	G_{19} = 4;56	s_{19} = −2
Φ_{20} = 1;59,48, 8,53,20	,,	G_{20} = 4;54,48,53,20	s_{20} = −4
Φ_{21} = 2; 0, 5,55,33,20	,,	G_{21} = 4;53,14, 4,26,40	s_{21} = −5;20
Φ_{22} = 2; 0,23,24,13,20	,,	G_{22} = 4;51,21,28,53,20	s_{22} = −6;20
Φ_{23} = 2; 0,41,28,53,20	,,	G_{23} = 4;49,11, 6,40	s_{23} = −7;20
Φ_{24} = 2; 0,59,15,33,20	,,	G_{24} = 4;46,42,57,46,40	s_{24} = −8;20
Φ_{25} = 2;13, 8, 8,53,20	,,	G_{25} = 2;53,20	s_{25} = −9;20
Φ_{26} = 2;13,25,55,33,20	,,	G_{26} = 2;50,40	s_{26} = −9
Φ_{27} = 2;13,43,42,13,20	,,	G_{27} = 2;48,17,46,40	s_{27} = −8
Φ_{28} = 2;14, 1,28,53,20	,,	G_{28} = 2;46,13,20	s_{28} = −7
Φ_{29} = 2;14,19,15,33,20	,,	G_{29} = 2;44,26,40	s_{29} = −6
Φ_{30} = 2;14,37, 2,13,20	,,	G_{30} = 2;42,57,46,40	s_{30} = −5
Φ_{31} = 2;14,54,48,53,20	,,	G_{31} = 2;41,46,40	s_{31} = −4
Φ_{32} = 2;15,12,35,33,20	,,	G_{32} = 2;40,53,20	s_{32} = −3
Φ_{33} = 2;15,30,22,13,20	,,	G_{33} = 2;40,17,46,40	s_{33} = −2
Φ_{34} = 2;15,48, 8,53,20	decreasing	G_{34} = 2;40	s_{34} = −1
Φ_{35} = 2;13,20	,,	G_{35} = 2;40	s_{35} = 0

طول ماه کاسته می‌شود. بنابراین طول ماه اصلاح شده عبارت خواهد بود از ۲۹ روز بعلاوه

$$L=G-J+K$$

ساعات بزرگ. چون G میان ۴۰ ;۲ و ۵۷ ;۴ واقع است و چون J و K مقادیر اصلاحی کوچکی هستند L همیشه میان ۲ و ۵ قرار دارد.

زمان درست هلال ماه نو یا بدر، که از غروب خورشید، محاسبه شده باشد. اکنون با

$$M_n=M_{n-1}+L_n \qquad (19)$$

به‌دست می‌آید، یا، اگر این حاصل جمع از ٦ ساعت (بزرگ) تجاوز کند با

$$M_n=M_{n-1}+L_n-6 \qquad (20)$$

درحالت اول، زمان غروب موردبحث ۲۹ روز پس از زمان غروب در ماه پیش از آن بوده است. در حالت دوم، ۳۰ روز پس از آن. بنابراین اگر کسی بداند که ماه قبل ۲۹ روز بوده است یا ۳۰ روز می‌تواند تاریخ و زمان هلال ماه نو (یا بدر) حاضر را حساب کند.

ما نخست معنی نجومی ستونها، و سپس چگونگی محاسبه آنها را نشان دادیم. ترتیب کشف این توضیحات درست برعکس بوده است. کوگلر و جانشینان او نخست از روی جدول‌های عددی و متنهای دستورالعملی، دریافتند که اعداد موجود در آن جدولها چگونه محاسبه شده بود. پس از آن توانستند حدس بزنند که معنی نجومی آنها چه بوده است. دربعضی از موارد معنی کاملاً آشکار بود ولی در موارد دیگر یافتن آن سخت مشکل. دشوارترین مورد ستون Φ بود و اکنون نشان خواهیم داد که چگونه ٦٦ سال پس از انتشار جدولهای ماه بابلی به‌توسط کوگلر، سرانجام این معما با تلاش دسته‌جمعی کوگلر و نویگه باوئرومن و آبوئه حل شد.

ستون Φ و ساروس

کوگلر با دودلی پیشنهاد کرد که Φ همچون قطر ظاهری قمر درنظر گرفته شود. این تفسیر بر روی این واقعیت متکی بود که مقادیر عددی Φ با سرعت F قمر افزایش و کاهش پیدا می‌کند. اما بعد نویگه باوئریک متن دستورالعملی پیدا کرد که عبارت از قطعات BM ۳۶ ۷۰۵ و BM۳۶ ۷۲۵ بود و با آنها روشن شد که ستون Φ ارتباط دارد با دورهٔ ساروس ۲۲۳ ماهه و اینکه اندازهای Φ مقادیر زمانی است که با ساعت‌های بزرگ بیان شده است. فرض پیشنهادی کوگلر به‌دست فراموشی سپرده شد. متن دستورالعملی که به‌توسط نویگه باوئر کشف شد از محاسبه ستون Φ سخن می‌گوید و در سطرهای ۱۳ و ۱۶ (پشت) آن چنین آمده است:

۱۷. ۴۶, ۴۰ افزایش یا کاهش در ۱۸ سال است.

مراد از عبارت غیردقیق «هیجده سال» دوره ساروس می‌باشد که درست مشتمل بر ۲۲۳ ماه قرانی یا تقریباً ۲۳۹ دوره نابهنجار قمر بوده است. بنابراین متن می‌خواهد بگوید که مقدار Φ به‌اندازه ۱۷, ۴۶, ۴۰ در ۲۲۳ ماه افزایش یا کاهش پیدا می‌کند.

طبیعتاً امکان آن هست که این عدد می‌بایستی به‌توان 60^n و یا 60^{-n} برسد.

نویگه باوئر با استفاده از روش معادلات دیوفانتوسی خود ثابت کرد که ادعای متن دستورالعملی درست است: اختلاف دو ارزش Φ با فاصله ۲۲۳ ماه درواقع برابر است با

$$\Phi_{۲۲۴} - \Phi_۱ = \pm ۰;\, ۰,\, ۱۷,\, ۴۶,\, ۴۰ \qquad (۲۱)$$

نویگه باوئر پس از آن دو ارزش G به‌فاصله ۲۲۳ ماه از یکدیگر را با یکدیگر مقایسه کرد و به‌این نتیجه رسید که اختلاف $G - G_{۲۲۴}$ آنها درست معادل $\frac{۲۸}{۳}$ اختلافی است که هم‌اکنون آنرا یافتیم:

$$G_{۲۲۴} - G_{۱} = \frac{۲۸}{۳}(\Phi_{۲۲۴} - \Phi_{۱}) = \qquad (۲۲)$$
$$= \pm\ ۰;\ ۲,\ ۴۵,\ ۵۵,\ ۳۳,\ ۲۰$$

ولی ۲۰، ۳۳، ۵۵، ۴۵، ۲ ;۰ دقیقاً تفاوت ماهانه d از Φ است.

$$\Phi_{۱} - \Phi_{۰} = \pm\ d = \pm\ ۰;\ ۲,\ ۴۵,\ ۵۵,\ ۳۳,\ ۲۰^{۱} \qquad (۲۳)$$

و چون علامت $G_{۲۲۴} - G_{۱}$ همان علامت $\Phi_{۱} - \Phi_{۰}$ است، این رابطهٔ مهم به‌دست می‌آید.

$$G_{۲۲۴} - G_{۱} = \Phi_{۱} - \Phi_{۰} \qquad (۲۴)$$

این فرمول بر شاخه فزاینده خطی و بر شاخه کاهنده خطی تابع G صحت دارد. یعنی هنگامی که G میان ۲۰، ۵۳ ;۲ و ۴۰، ۴۶، ۵۷، ۴۲، ۴۶ ;۴ واقع است. (نگاه کنید به‌خط‌های نقطه‌چین در جدول G). در مجاورت بیشینه و کمینه Φ (۲۴) تنها هنگامی صحت دارد که تابع Φ «بریده» باشد. به‌زودی به‌توضیح این نکته خواهیم پرداخت.

چنانکه نویگه باوئر اشاره کرده اعداد ۴۰، ۴۶، ۱۷، ۰ ;۰ و $\frac{۲۸}{۳}$ که در (۲۱) و (۲۲) آمده نقش مهمی در محاسبه G از Φ دارد. چه

$$\varphi = ۰;\ ۰,\ ۱۷,\ ۴۶,\ ۴۰$$

درست تفاوت میان ارزشهای متوالی از $\Phi_{۰}$ تا $\Phi_{۹}$ و از $\Phi_{۲۵}$ تا $\Phi_{۳۴}$ در جدول G است و

$$\varepsilon = \frac{۲۸}{۳} = ۹;\ ۲۹$$

---

۱. در این جا $\Phi_{۰}$ و $\Phi_{۱}$ ارزشهای Φ در دو ماه متوالی است و نه ارزشهای Φ در دو سطر از جدول مخصوص G.

شیب تابع G بر شاخهٔ افزاینده خطی و کاهنده خطی است.

نخستین نتیجهٔ که باید از (۲۴) گرفت این است که G و Φ می‌بایستی با مقیاس واحدی بیان شده باشند. چون G زمان است که با مقیاس ساعت یا درجه بیان می‌شود، بنابراین Φ نیز زمان است که با ساعت یا درجه بیان می‌شود. از اینجا پی بردند که تفسیر کوگلر که Φ قطر ظاهری قمر است درست نبوده است.

همهٔ آنچه آمد نقل قول از نویگه باوئر بود.

به‌جای (۲۴) می‌توانیم چنین بنویسیم.

$$(G_۲+G_۳+.....+G_{۲۲۴})-(G_۱+G_۲+.....G_{۲۲۳})=\Phi_۱-\Phi_۰ \quad (۲۵)$$

اگر به‌هر G_n مقدار ۲۹ روز را اضافه کنیم این معادله پیوسته صحیح می‌ماند. و نیز چنین است اگر، در ماههائی که حرکت خورشید کمتر از "۳۰ است مقدار تصحیح J از هر مجموع G+۲۹ روز، به‌شرط صفر بودن J برای ماههای شماره ۱ و ۲۲۴ کاسته شود. بنابراین می‌توانیم هر G را در (۲۵) با J—G+۲۹ روز جانشین کنیم که درست طول مدت ماه موردبحث است. بنابراین معادله (۲۵) همسنگ با این معادله خواهد شد

$$S_۱-S_۰=\Phi_۱=\Phi_۰ \quad (۲۶)$$

که در آن $S_۰$ و $S_۱$ سالهای دو دوره ساروسی است که به‌ترتیب با ماههای ۱ و ۲ آغاز شده باشند.

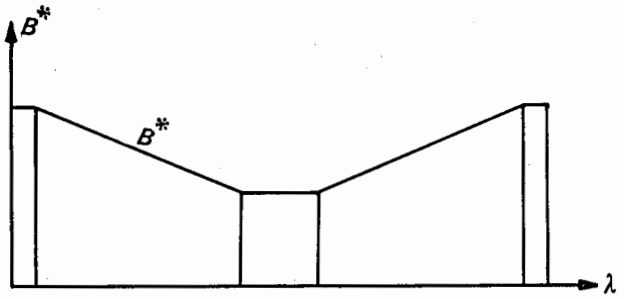
معادله (۲۶) هنگامی درست است که هر S از Φ متناظر با آن، تنها مقدار ثابتی، تفاوت داشته باشد.

$$S_۱=\Phi_۱+c$$
$$S_۰=\Phi_۰+c$$

رتبه بزرگی هر حاصل جمعی همچون S_0 یا S_1 عبارت است از $۶۵۸۵+۲^{11}$ روز (روز=d و ساعت بزرگ=H) و رتبه بزرگی Φ عبارت از ۲^{11} است. بنابراین در مقاله‌ام چنین حدس زدم

$$S=۶۵۸۵^{d}+\Phi \qquad (۲۷)$$

به عبارت دیگر Φ درست فزونی یک دوره ساروس ۲۲۳ ماهه بر ۶۵۸۵ روز است. اگر این حدس درست باشد فرمول (۲۶) نه‌تنها در شاخه‌های فزاینده یا کاهنده خطی از تابع G، بلکه در همه‌جا بدون استثنا، صحت دارد. برای رسیدن باین نتیجه می‌بایستی به‌جای Φ یک تابع بریده Φ^* یا B^* بدان‌گونه‌که در شکل ۱۶a آمده است جانشین سازیم.



شکل ۱۶a. تابع Φ^* یا B^*، فزونی دوره ساروس بر ۶۵۸۵ روز

بنابراین حدس من چنین خواهد بود: در نظام «الف» فزونی دوره ساروس ۶۵۸۵ روز یک تابع «بریده» (Truncated) است همچون آنکه در شکل ۱۶a نمایش داده شده، و با Φ برشاخه فزاینده خطی و کاهنده خطی توافق دارد.

در چاپ آلمانی کتاب حاضر (۱۹۶۶) این حدس به‌وسیلهٔ رشتهٔ پیچیده از استدلال

به‌اثبات رسیده بود. خوشبختانه آوردن آن استدلال در این جا ضرورتی ندارد، بدان جهت که آبوئه در ۱۹۶۸ متنی منتشر کرد که آن را متن E نامید، و در آن تابع Φ عملاً در مقادیر ۲۰، ۱۳ ;۲ و ۴۰، ۶، ۳۱، ۵۸ ;۱ بگونهٔ بریده آشکار می‌شود و به‌همین جهت آبوئه گفته است «خوشبختانه حدس وان دروردن تائید می‌شود».

در شکل ۱۶a، B^* تابع خوانده شد. ولی متغیر مستقل آن کدامست؟ به‌عبارت دیگر: معنی طولها (آبیسسها) در این شکل چیست؟ یک پاسخ ممکن به‌این پرسش چنین است: در روش محاسبه بابلی، کمیتهای F (سرعت قمر) و G (طول مدت ماه) هردو همچون توابعی از متغیر مستقل Φ معرفی شده‌اند ولی G همچنین وابسته به‌آن است که Φ در حال افزایش باشد یا در حال کاهش (رجوع کنید به‌جدول G). بنابراین طبیعی چنان به‌نظر می‌رسد که یک متغیر مستقل x را وارد کنیم که به‌گونهٔ زیر تعریف شده است.

$$x = 0 \quad \text{اگر} \quad \Phi = M$$
$$x = M - \Phi \quad \text{اگر، } \Phi \text{ کاهنده باشد}$$
$$x = M - m \quad \text{اگر، } \Phi = m$$
$$x = (M - m) + (\Phi - m) \quad \text{اگر } \Phi \text{ فزاینده باشد،}$$

بنابراین خواه Φ افزایش پیدا کند یا کاهش، X پیوسته درحال افزایش است. در یک دوره نابهنجار X از صفر تا $2(M-m)$ ترقی می‌کند.

نیز می‌توانیم به‌جای X شناسهٔ دیگر λ را قرار دهیم که از ۰ تا ۳۶۰ ترقی می‌کند و چنین تعریف می‌شود:

$$\lambda = \frac{360}{2(M-m)} x.$$

این متغیر در شکل ۱۶ به‌کار برده شده و به‌نام «طول قمر، حساب شده از آنجا که سرعت حرکت بیشینه است» (یا با اصطلاح جدید: از حضیض زمینی مدار قمر) نامیده

شده است.

حاصل اصلی این پژوهش آنکه، همانگونه که در شکل ۱۶a نشان داده شد Φ^* تابع بریده Φ تابع خطی قطعه به قطعه λ بوده و نمایانگر مقدار اضافی دوره ساروسی بر ۶۵۸۵ روز است

مفروضات اساسی نظام «الف»

تحقیق و بررسی در قواعد نظام «الف» برای محاسبه طولهای خورشید و قمر و عرضهای قمر و دامنهٔ گرفت‌ها و طول ماه، نشان می‌دهد که همهٔ این قواعد به‌صورت منطقی از عده محدودی مفروضات اساسی نتیجه می‌شود، که عبارتند از:

۱ـ خورشید از ۳۰° سنبله تا ۲۷° حوت، هرماه ۳۰° و از ۲۷° حوت تا ۳۰° سنبله هرماه، ۲۸°۷'۳۰" درجه طی می‌کند.

۲ـ قرص کامل قمر (بدر) درحالت مقابله با خورشید است و هلال ماه نو طولی همچون طول خورشید دارد. بنابراین قمر در ظرف مدت یک‌ماه ۳۶۰° بیش از خورشید حرکت می‌کند.

۳ـ طول مدت روز یک تابع خطی قطعه به‌قطعه از طول خورشید است. در ۱۰° (۱) اندازه آن 3^H است. برای هر درجه افزایش طول خورشید، افزایش بلندی روز ۴۰' تا ۱۰° (۲) و ۲۴ تا ۱۰° (۳) و ۸' تا ۱۰° (۴) است که به‌بیشینه ۳۶° 3^H می‌رسد. سپس به‌ترتیب مشابهی کاهش می‌یابد تا به کمینه‌ای برابر با ۲۴° 2^H برسد (نگاه کنید به‌شکل ۱۳).

۴ـ عقده‌های مدار قمر، هرماه به‌اندازه ۴°۵'۵۵" ۳۳' ۱° =k، حرکت قهقرائی دارند. عرض ماه، تابع خطی قطعه به‌قطعه از فاصله آن نسبت به‌عقده‌ها است. بیشینه این تابع چو ۱۲ ,۷=۶° و کمینه آن چو ۱۲ ,۷— است. تغییر آن در منطقه عقده‌ای از ۲° — تا ۲°+، برابر است با هشت چو برای هر درجه و در خارج از این منطقه ۴ چو برای هر درجه (شکل ۱۵).

۵ـ اگر قدر مطلق عرض قمر در حالت بدر کمتر از ۲۴ ;۱۷ انگشت باشد (۱ انگشت = ٦ چو = ۵)، امکان ماه‌گرفتگی می‌رود. دامنه این ماه‌گرفتگی به‌انگشت چنین است:

$$F = ۱۷;\ ۲۴ \pm E/٦$$

با علامت‌های مثبت و منفی به‌ترتیب برای عقده‌های صاعد و نازل.

٦ـ طول «دوره ساروس» مشتمل بر ۲۲۳ ماه قرانی همچون تابعی از طول فلکی قمر به‌صورت خطی افزایش پیدا می‌کند تا به‌بیشینه برسد، آنگاه، اندکی در این حال ثابت می‌ماند، سپس به‌صورت خطی کاهش می‌یابد تا به‌کمینه برسد که در آن جا نیز اندکی ثابت می‌ماند (به‌شکل ١٦ الف نگاه کنید). دوره تکرار این تابع، دوره نابهنجار قمر است از این معادله به‌دست می‌آید.

دوره نابهنجار ٦٦٩٥ = ماه ٦٢٤٧

از فرضهای (۱) تا (٦) روابط دوره‌ای دیگر نتیجه می‌شود. مثلاً

ماه ۲۲,۸ ;۱۲ = ۱ سال

چگونه تخمین می‌زده‌اند

از فرض یک چنین نتیجه می‌شود که خورشید در یک ماه قرانی میانگین، °۳۰ و یا °۳۰ و ۵ و °۲۸ را طی می‌کند. ولی ماه قرانی حقیقی، اندک تفاوتی، با این حد میانگین دارد. برای جبران این اختلاف نحوه تخمین زدن مخصوصی به‌کار گرفته می‌شده است. قمر می‌تواند تا شش درجه از حد میانگین خود منحرف شود. بنابراین لحظهٔ مقارنه (اجتماع) یا مقابله آن با خورشید، تا نصف روز از حد میانگین، انحراف‌پذیر است.

به‌همین جهت وضع خورشید، اگر براساس طول زمان یکنواخت ماه محاسبه شده باشد در لحظه دقیق هلال ماه نو و یا بدر کامل انحرافپذیر می‌شود.

مخترع مبتکر نظام «الف» می‌بایستی از این انحراف آگاه بوده باشد. او که می‌دانسته است طول مدت ماهها به‌یک اندازه نیست بازهم وضع خورشید را با فرض اینکه ماهها مساوی هستند محاسبه کرده است. از آن جهت می‌توانست چنین کند که انحراف حاصل درنتیجه محاسبه حداکثر نیم‌درجه بوده است زیرا حداکثر فاصله‌ای را که خورشید می‌تواند در نصف‌روز بپیماید نیم‌درجه است.

در گام بعدی، دستورالعمل تخمین زمان موردنیاز قمر برای پیشی گرفتن برخورشید، محاسبه شده است. نیم‌درجه اشتباه در محاسبه وضع خورشید سبب اشتباه اندک ـ کمتر از یکساعت ـ در تعیین لحظهٔ هلال ماه نو یا بدر کامل می‌شود.

چنانکه پس از این خواهیم دید روش تخمین زدن مشابهی نیز در مورد سیارات به‌کار گرفته می‌شود. دراینجا هم زمان لازم، از یک پدیده‌ای سیاره‌ای تا تکرار آن پدیده، ثابت فرض شده و وضع سیاره با این فرض محاسبه شده است. این اوضاع با اوضاع حقیقی، انحراف ناچیزی دارند. به‌ویژه در مورد مشتری و زحل، زیرا حرکت این دوسیاره چنان کند بنظر می‌آید که اشتباه زمانی چند روز، اثری بسیار کم، در وضع آنها می‌کند. در گام بعد، به‌هنگام تخمین زدن است که زمان دقیق پدیده موردبحث محاسبه می‌شود.

نقش مشاهده و رصد

برای تعیین عددی تابع منکسر خطی، مقادیر چهار پارامتر لازم است:

۱ـ تفاضل ماهانه d

۲ـ دورهٔ p

۳ـ مقدار میانگین $\frac{1}{2}(M+m) = \mu$ و

۴ـ مقدار اولیه.

برای توابعی مانند Φ یا F که در طول ماه یک‌بار از بیشینه و کمینه خود می‌گذرند دوره p با فرمول زیر نشان داده می‌شود.

$$p=\frac{۲\Delta+d}{۲\Delta}=۱+\frac{d}{۲\Delta}$$

که در آن $\Delta=M-m$ است. اگر p و d را داشته باشیم Δ را می‌توان محاسبه کرد. و نیز اگر μ معلوم باشد بیشینه M و کمینه m را می‌توان مشخص ساخت

$$M=\mu+\frac{۱}{۲}\Delta \quad و \quad m=\mu-\frac{۱}{۲}\Delta$$

ستونهای اساسی نظام «الف» که از روی آن بقیه ستونها محاسبه شده‌اند ستونهای Φ و B و E است. از قضای روزگار، تنها مقادیر همین ستونهای Φ و B و E را می‌توان به‌وسیله مشاهده ورصد، با درجه دقت مطلوب، به‌دست آورد. اکنون این مطلب را ثابت می‌کنیم:

Φ (یا دقیق‌تر بگوئیم تابع اصلاح شده $^*\Phi$ که به‌آسانی از Φ بدست می‌آید) فزونی دورهٔ ساروس نسبت به ۶۵۸۵ روز است. $^*\Phi$ را از طریق مشاهده و مراقبت در دو ماه گرفتگی که با هم سه دوره ساروس فاصله داشته باشند می‌توان مشخص کرد. ساروس سه‌باره یا اگزلیگموس، که کم وبیش حاوی عدد صحیحی از روزهاست، در یکی از متن‌های بدست آمده از اوروک و رساله یونانی گمینوس یاد شده است. اختلاف زمان چنین دوماه گرفتگی، تخمین زدن نسبتاً دقیق زمان $^*\Phi$ را ممکن می‌سازد.

مقدار B طول قمر در زمان بدر کامل است. لحظهٔ دقیق بدر کامل را در هنگام ماه گرفتگی کامل به‌آسانی می‌توان تعیین کرد که درست در میان آغاز و پایان مرحله اوج ماه گرفتگی است. برای تعیین طول فلکی قمر، بایستی فاصله یکی از ستارگان دائرةالبروج نزدیک، معلوم باشد. طول ستارگان ثابت را بابلی‌ها از روی زیجهای ستارگانشان می‌گرفتند و به‌این ترتیب می‌توان طول فلکی قمر را حساب کرد.

طول سال نجومی را بدین‌ترتیب می‌توان محاسبه کرد: دوماه گرفتی را که با فاصله

زمانی زیاد ازهم جدا هستند با یکدیگر مقایسه می‌کنند و به‌این ترتیب مسیر خورشید در تعداد زیاد n ماههای قرانی محاسبه می‌شود. سال نجومی حاوی n(۳۶۰/w) ماه است. در نظام «الف» داریم

$$۱ \text{ سال} = ۱۲;\ ۲۲,\ ۸ \text{ ماه}$$

طول این سال هنوز از طول سال نجومی اندکی و از سال مدارکانی بسیار درازتر است. از اینجاست که پی می‌بریم طول سال را با مشاهده و رصد اعتدالین مشخص نمی‌کرده‌اند. بلکه همان‌گونه که اشاره شد با مشاهده وضع «ماه‌گرفت» نسبت به‌ستارگان ثابت تعیین می‌کردند. یکنواخت نبودن حرکت خورشید با مقایسه وضعیت قمر، در هنگام ماه‌گرفتهای که باهم شش‌ماه فاصله دارند، ثابت می‌شود. مشاهده نشان می‌دهد که در یک قسمت از دائرةالبروج یعنی از سنبله تاحوت، خورشید در شش‌ماه تقریباً ۱۸۰ درجه حرکت می‌کند و در قسمت باقیمانده آشکاراکمتر. ساده‌ترین فرض برای توجیح این امر قائل شدن دوسرعت برای خورشید در دو قسمت منطقةالبروج است. برای سرعت زیادتر مقدار سی درجه در ماه انتخاب شد و برای نسبت دوسرعت به‌یکدیگر تناسب ۱۶:۱۵. برای تعیین قوس L از منطقةالبروج که سرعت خورشید در آن کمتر است فرمول

$$\frac{۳۶۰ - L}{۳۰} + \frac{۱۶}{۱۵} \times \frac{L}{۳۰} = ۱۲;\ ۲۲,\ ۸$$

به‌دست می‌آید که از حل آن خواهیم داشت

$$L = ۱۶۶$$

وضع یک نقطه مرزی را می‌توان با مشاهده فاصله‌های طی شده به‌وسیله خورشید از ماه‌گرفت، درمنطقه سرعت کم. تا ماه‌گرفت، در منطقهٔ سرعت بیشتر، به‌دست آورد. وضعیت نقطه دیگر را، پس از آن، باکم کردن یا اضافه کردن ۱۶۶ درجه می‌توان

مشخص کرد.

به گفتهٔ بطلمیوس (مجستی. کتاب ۴، بند ۳) روش دیگری نیز برای پی بردن به‌یکنواخت نبودن حرکت خورشید وجود دارد. ابرخس (هیپارکوس) فاصلهٔ از اعتدال بهاری تا انقلاب تابستانی را $\frac{1}{2}$ ۹۴ روز و فاصله از انقلاب تابستانی تا اعتدال پائیزی را $\frac{1}{2}$ ۹۲ روز و اعتدال پائیزی تا اعتدال بهاری را $\frac{1}{2}$ ۱۷۸ روز به‌دست آورد. براساس این سه «وقت» ابرخس و بطلمیوس مقدار خروج از مرکز مسیر حرکت خورشید را تعیین کردند. اما بابلیان دسترسی به‌رصدهای دقیق اعتدالین و انقلابین نداشتند بنابراین بعید است که روشی همانند روش ابرخس را به‌کار گرفته باشند.

پس از آنکه مقدار حرکت خورشید بر منطقةالبروج تعیین می‌شود آنچه مورد نیاز باقی می‌ماند تنها رصد کردن یک اعتدال برای تثبیت وضع آن در درجه ۱۰ حمل یا میزان است. وضع اعتدال دیگر و انقلابین را با اضافه کردن ۳ یا ٦ یا ۹ برج می‌توان به‌دست آورد. مقدار بسیار دقیق $^{H}۳٦^{o}۳$ برای طولانی‌ترین روز سال در عصر آشوریان شناخته شده بود. حال اگر فرض شود که افزایش یا کاهش طول روز، برای هر سی درجه طول خورشیدی از اعتدال پائیزی، با سلسله حسابی به‌شکل زیر داده شود:

$$+5x, +3x, +x, -x-3x-5x$$

معادله

$$5x + 3x + x = 36^{o}$$

نتیجه $x=4^{o}$ را خواهد داد و به‌این ترتیب تمامی طرح لازم برای تعیین طول مدت روز را به‌دست خواهیم آورد.

حرکت عرضی قمر

حرکت عقده‌های مسیر قمر را با مشاهده دو ماه گرفت که فاصله زمانی آنها زیاد

باشد، به‌شرط این که هر دو ماه‌گرفت در عقده راس و یا در عقده ذنب و در قسمت مشخص صورت قمر (مثلاً قسمت شمالی و یا قسمت جنوبی آن) رخ داده باشد، می‌توان تعیین کرد.

شمارش ماهها و تعیین طولهای فلکی قمر و شمارش تعداد گذرهای قمر از عقدها در آن فاصله تنها اطلاعات لازم برای محاسبه دقیق حرکت عقدهای آن است. سپس اگر مقایسه دیگری از دو ماه‌گرفت همقدر در طرف‌های مختلف راس و ذنب به‌عمل آید می‌توان نتیجه گرفت شناسه $\mu=\lambda-\Omega$ در هردو موقع، مقادیر متضاد دارد، که از آن وضع دقیق عقده را می‌توان تعیین کرد. بطلمیوس با استفاده از گذارشهای ماه‌گرفت بابلی مقادیر مربوطه را با همین روش استخراج کرد.

بیشینه عرض قمر را با رصد تقریبی می‌توان تعیین کرد که در حدود پنج درجه است. حال اگر تابع منکسر خطی با بیشینه ۵ درجه و کمینه ۵- درجه بسازیم، خواهیم دید که شیب تابع، در حوالی عقدتین بسیار ناچیز است و ماه‌گرفت‌های فراوان با قدرهای بزرگ به‌دست می‌آید. برای علاج این مشکل، شیب را در منطقه عقدتین دوبرابر کردند (نگاه کنید به‌شکل ۱۵). مرزهای منطقه عقدتین را ۲ ± درجه گرفتند. درنتیجه بیشینه عرض قمر شش درجه شد. اما این چندان اهمیتی نداشت چه ظاهراً ریاضی‌دانان بابل در اصل متوجه عرضه داشت خوبی از ماه‌گرفتگی بودند.

می‌بینیم که برای تعیین ثابتهای نظام «الف»، مشاهدات اندکی، کفایت می‌کرد. شاید از ارزش میانگین، رصدهای مشاهده شده استفاده می‌کرده‌اند. اما ظاهراً مقادیر ثابت‌ها را بعدها کنترل نکرده بودند وگرنه متوجه اشتباه رو به‌فزایش اعتدالین می‌شدند. نظام الف قرنها، بدون آنکه مقادیر ثابت آن کنترل شوند، به‌کار می‌رفت.

خصوصیت علمی نظام «الف»

نظام الف شاید کهن‌ترین نمونه از نظریه علمی است که همانند علوم امروزی از یکسو اختیاری و از سوی دیگر دقیقاً ریاضی است. براساس رصدهائی که حاصل سالهای سال

بود، سعی شد قوانینی طرحریزی شود که با مشاهدات بخواند. و پایه آنها برساده‌ترین مفروضات درباره حرکات اجرام سماوی مبتنی باشد. از فرض یکنواخت بودن حرکت خورشید در دائرةالبروج نتیجه مطلوب حاصل نشد و به‌همین جهت دائرةالبروج را در دوقسمت که در هر قسمت خورشید سرعتی متفاوت با قسمت دیگر داشت فرض کردند. در مورد قمر به‌کاربردن همین گونه فرض نتایج نامطلوب به‌بار آورد. درمورد قمر آن فرض را رها کردند و فرض سرعتهائی که پیوسته افزایش و کاهش می‌یافت جانشین آن کردند.

توجه به‌این امر آموزنده است که در نظام «الف» گاهی محاسبات بادقت کامل انجام می‌شده و زمانی با تقریب راضی می‌شدند. ستون Φ بادقت فراوان و تا مراتب زیادی از کسرهای شصتگانی محاسبه می‌شد. به‌همین گونه است ستون G که از ستون Φ با یک رشته محاسبات بغرنج اشتقاق یافته بود. اگر در محاسبه G هم تخمین به‌کار می‌بردند، و مثلاً به‌گردکردن نتایج تا یک‌درجه زمانی رضا می‌دادند، اشتباهات برهم انباشته می‌شد، تا بدانجاکه بعد از شصت سال نصف روز و شاید هم بیشتر در محاسبه زمان گرفت اشتباه پیش می‌آمد. بنابراین G را تا مرتبه هفتم کسر شصتگانی محاسبه می‌کردند. حقیقت آنکه، محاسبه تا مرتبه سوم و یا چهارم هم وافی به‌مقصود بود.

به‌همین ترتیب تفاوتهای عرض قمر

$$E=E_n-E_{n-1}$$

را تا مرتبه چهارم کسر شصتگانی حساب می‌کردند. دراینجا هم جمع شدن اشتباهات جزئی منجر به‌اشتباه قابل، درتشخیص قدرگرفت، می‌شد.

از سوی دیگر، آن سرعت‌های قمر که جمع زده نمی‌شدند، تنها به‌صورت تخمین تقریبی محاسبه می‌شدند. به‌نظر می‌رسد که ابداع کننده نظام «الف» با هوشیاری فراوان می‌دانسته است که کجا به‌تخمین و تقریب اکتفاکند و کجا از محاسبهٔ دقیق ناگزیر است. برای دستیابی به‌دستورالعملهای ریاضی نظام «الف» نیازی به‌توجه به‌ملاحظات هندسی و محاسبات مثلثاتی نیست. حل معادلات خطی یک مجهولی و جمع کردن سلسله های

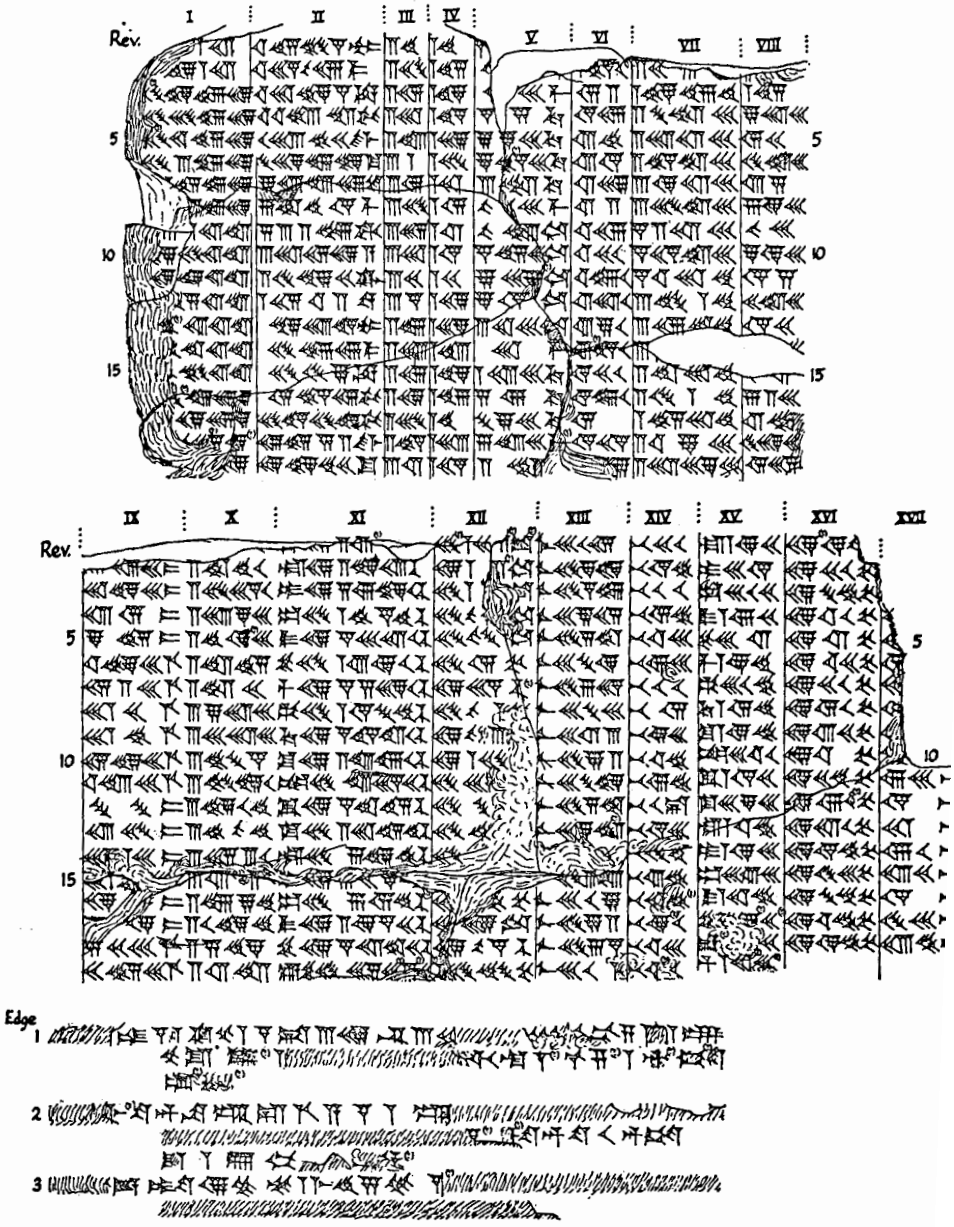
حسابی، ابزار سادهٔ مورداستفاده نظام «الف» است.

سادگی ابزار ریاضی نبایستی آن کامیابی علمی، که بنای نظام «الف» جلوه‌گاه آن است، را پنهان کند. بنیان نظام بر چند فرض ساده استوار است ولی در کوشش، برای رسیدن به‌نتایج فرضها، هیچ کوتاهی نشده است. نخستین دشواری انتخاب فرضیه‌ها، مشکل دوم تعیین اختیاری مقادیر ثابت‌ها و دردسر سوم، محاسبه عددی پدیده‌ها براساس فرضها بوده است. پدیدهای پیچیده، مانند پیشی گرفتن قمر از خورشید با درنظر گرفتن یکنواخت نبودن حرکت هردو جرم، ایجاب می‌کرد مسئله به‌اجزاء ساده‌تر تقسیم شود تا محاسبه آن امکانپذیر باشد. نظام نتایجی چنان درست و موافق تجربه به‌بار آورد که قرنها بدون تغییر دوام یافت. کوگلر قدر ماه گرفتهای محاسبه شده برای سالهای ۱۷۳ تا ۱۶۱ ق. م را به‌ترتیبی که در نظام الف داده شده است با نتایج محاسبات جدید مقایسه کرد و به‌این نتیجه رسید که ارزشهای نوین امروزی با ارزشهای بابلی رویهم رفته مطابقت دارند و معلوم شد که نسبت ارزشهای بابلی به‌ارزشهای نوین تقریباً ۱۲:۱۰ است. حال آنکه در سال ۱۶۱ ق. م بیش از سیصدسال از عمر نظام الف می‌گذشت و در این مدت تغییری در ارزشهای ثابت آن نداده بودند. بنابراین می‌بایستی درآغاز، نظام بادقت فوق‌العاده با مشاهدات رصدی مطابقت داشته باشد.

پس از آنکه سیستم نظری تکمیل و درستی آن با مشاهدات آزمایش شد تازه نیاز به‌برنامه برای محاسبه پدیده وجود داشت. به‌عبارت دیگر قواعد محاسبه می‌بایستی چنان تنظیم شود که هر کاتبی بتواند، با رعایت قواعد معین، ستونها را از یکدیگر استخراج کند. این گره نیز گشوده شد و متنهای مربوط به‌دستورالعمل محاسبه، گواهی می‌دهند که از این نظر هم کامیاب بوده‌اند.

چون به‌تمامی بنای نظام نگاه می‌کنیم از تحسین سرشار از شگفتی نسبت به‌خالق و ابداع‌کننده آن ناگزیریم.

نام وی، احتمال می‌دهیم، نابو ـ ریمانو (Nabu-Rimanu) بوده باشد. ترجمه زیرنویس جدول قمری ACT ۱۸ تنها یک معنی قانع‌کننده می‌تواند داشته باشد آماده شده به‌توسط نابو ـ ریمانو، (نگاه کنید به نویگه باوئر ACTI ص. ۱۳ـ۱۲).



شکل ۱۷. «جدول هلال» از ACT۱۲۲، استنساخ شده به‌توسط پینچز از «متون نجومی متاخر بابلی» (انتشارات دانشگاه براون، ۹۵۵)، شماره ۶۶. تالیف ا. زاخس. در کنار پائین صفحه نام منجم به‌صورت «کیدینو» نوشته شده است.

نظام «ب»

از لحاظ ساختار منطقی نظام «ب» از نظام «الف» ساده‌تر است. روشهای عملی که نیازمند مشتقات دقیق پیچیده همانند ستونهای E و G در نظام «الف» باشند درنظام «ب» دیده نمی‌شود. با وجود این مقادیر عددی و دوره‌هائیکه در نظام «ب» به‌کار گرفته شده‌اند، بهتر و بیشتر با واقعیت سازگار می‌شوند. به‌این دلیل بود که کوگلر عقیده داشت نظام «ب» بعد از نظام «الف» وضع شده است. در این عقیده با وی اتفاق دارم. اصولاً برای ابداع کننده هوشمند نظام «الف» کاری عبث می‌بود که دستورالعمل‌های سهل نظام «ب» را با روشهای بغرنج‌تر و دوره‌ها و مقادیر ثابتی که نتایج نامرغوبتر داشت تبدلیل کند.

جدول هلال ACT ۱۲۲

متن بزرگی که اپینگ و کوگلر به‌عنوان نقطه آغاز پژوهش در محاسبات قمری بابل انتخاب کردند از هفده ستون، که هریک چهل سطر دارند (۲۰ سطر روی متن و ۲۰ سطر پشت متن) تشکیل می‌شود. متن از اتصال ۹ قطعه که بزرگترین آنها قطعهٔ (۶-۷-۸) SH ۲۷۲ = BM۳۴ ۵۸۰ می‌باشد بازسازی شده است. در لبهٔ پائین عبارت «ترسیتو از کی - دین - نو (Tristu of Ki-Di-Nu) که شاید معنی آن «ابزار کار، کی - دین - نو». باشد آمده است. در فصل بعد خواهیم دید که مؤلفین یونانی از منجمی به‌نام کیدناس (= کیدینو) یاد کرده‌اند.

بهترین نسخه برداشته شده از روی آن نسخه پینچز است که در شکل ۱۷ آن را نمایانده‌ایم. سوادی از ستون A تا L با اعداد امروزی در کتاب کوگلر[1] آمده است.

1. Kugler's Monderchung p. 12-13

شاومبرگر توضیحاتی از ستونهای ۱۲ تا ۱۷ داده[1] است. نویگه باوثر سوادی از همه متن را همراه با تعلیقات در ACT I (تعلیقات) و ACT III (متن) به‌شماره ۱۲۲ داده است.

متن مربوط است به‌هلال ماه نو و اولین رویت آن در سالهای ۲۱۰-۲۸۰ دوره سلوکیان. ده سطر اول پشت متن در پائین آمده است. به‌پیروی از نویگه باوثر ستونها با حروف D و C و B و A و T علامت‌گذاری شده‌اند. ستون زمانی T و ابتدای ستون A تعمیر شده‌اند. درباره تاریخ و زمان آن هیچ شک نداریم.

D	C	B	A	T
۱,۴۰	۲,۴۰	۱۱;۴۵,۵۹,۴ (۸)	۲۹;۳۰,۱,۲۲	VII
۱,۴۵	۲,۲۹	۱۱;۳۴,۰,۲۶ (۹)	۲۹;۴۸,۱,۲۲	VIII
۱,۴۷	۲,۲۵	۱۱;۳۱,۵۷,۴ (۱۰)	۲۹;۵۷,۵۶,۳۸	XI
۱,۴۴	۲,۳۱	۱۱;۱۱,۵۳,۴۲ (۱۱)	۲۹;۳۹,۵۶,۳۸	X
۱,۳۸	۲,۴۳	۱۰;۳۳,۵۰,۲۰ (۱۲)	۲۹;۲۱,۵۶,۳۸	XI
۱,۲۹	۳,۱	۹;۳۷,۴۶,۵۸ (۱)	۲۹;۳,۵۶,۳۸	XII
۱,۲۱	۳,۱۸	۸;۲۳,۴۳,۳۶ (۲)	۲۸;۴۵,۵۶,۳۸	I
۱,۱۵	۳,۲۹	۶;۵۱,۴۰,۱۴ (۳)	۲۸;۲۷,۵۶,۳۸	II
۱,۱۲	۳,۳۵	۵;۳,۲,۵۶ (۴)	۲۸;۱۱,۲۲,۴۲	III
۱,۱۴	۳,۳۱	۳;۳۲,۲۵,۳۸ (۵)	۲۸;۲۹,۲۲,۴۲	IX

معنی ستون‌های A–D

ستون A حرکت خورشید را در یک ماه به‌دست می‌دهد. آشکارا دیده می‌شود که A تابع منکسر خطی با مقادیر مشخص زیر است:

1. Schaumberger in the Third Ergänzungsband to Kugler's Sternkunde.

تفاوت $d = ۰; ۱۸$

بیشینه $M = ۳۰; ۱, ۵۹$

کمینه $m = ۲۸; ۱۰, ۳۹, ۴۰$

دامنهٔ نوسان $\Delta = M - m = ۱; ۵۱, ۱۹, ۲۰$

دورهٔ ستون A چنین محاسبه شده است. در یک‌ماه A به‌مقدار d افزایش یا کاهش می‌یابد. تعداد ماهها، برای کامل شدن دوره از کمینه تا بیشینه و برگشتن به کمینه، به‌وضوح با فرمول زیر داده شده است.

$$p = \frac{۲\Delta}{d} = \frac{۳; ۴۲, ۳۸, ۴۰}{۰; ۱۸} = ۱۲; ۲۲, ۸, ۵۳, ۲۰$$

این ارزش، تقریباً با طول سال که در نظام «الف» داده شده موافق است:

$$J = ۱۲; ۲۲, ۸$$

بعداً خواهیم دید که ستون J که همین‌گونه با حرکت نابهنجار خورشید بستگی دارد، دوره‌ای دارد که دقیقاً ۱۲; ۲۲, ۸ ماه است.

با روش زیر می‌توان از ستون A، طول متفاوت دیگری از سال را به‌دست آورد. میانگین ماهانه حرکت خورشید

$$\mu = \frac{۱}{۲}(M+m) = ۲۹; ۶, ۱۹, ۲۰$$

است.

در ظرف یک سال خورشید دقیقاً ۳۶۰ درجه حرکت می‌کند. پس شماره ماههای سال می‌شود.

$$\frac{۳۶۰}{\mu} = ۱۲; ۲۲, ۷, ۲۵ \text{ ماه}$$

این مقدار اندکی دقیق‌تر از مقدار ۸، ۲۲ ;۱۲ در نظام «الف» است.

ستون B حاوی طول خورشید به‌هنگام هلال ماه نو در آخر ماه است. هر طول B_n از افزودن حرکت ماهانه A_n برطول قبلی B_{n-1} به‌دست می‌آید. مثلاً

(۸) ۱۱;۴۵, ۵۹, ۴+۲۹; ۴۸, ۱, ۲۲=(۹) ۱۱; ۳۴, ۰, ۲۶

در ستون C طول مدت روز آمده است. اگر خورشید در °۸ (۱) باشد مدت روشنائی روز $^{H}۳$ است. از °۸ (۱) تا °۸ (۲) مدت برای هر درجه از طول خورشید ۳۶ (به‌جای ۴۰ در نظام الف) اضافه می‌شود. و از °۸ (۲) تا °۸ (۳) برای هر درجه ۲۴ (مانند نظام «الف») و از °۸ (۳) تا °۸ (۴) برای هر درجه ۱۲ (به جای ۸ در نظام «الف») اضافه می‌شود. بنابراین طولانیترین روز خواهد بود.

$$^{H}۳+۱۸^{\circ}+۱۲^{\circ}+۶^{\circ}=^{H}۳\ ۳۶^{\circ}$$

که درست مانند نظام «الف» است. بعد از رسیدن به‌بیشینه، مدت دوباره کاهش پیدا می‌کند، ابتدا با ۱۲، آنگاه با ۲۴ و بعد با ۳۶ و همین‌گونه. این طرح بهتر از نظام «الف» با واقعیت برابر است.

ستون D طول مدت نیمی از شب را به‌دست می‌دهد. اگر C طول مدت روز را از $^{H}۶$ تفریق کرده و نتیجه را بردو قسمت کنیم و سپس کسرهای درجه گرد شود، جواب آن همیشه در ستون D است.

ستون ۱۲: قدر ماه‌گرفتگی‌ها

ستون بعدی ۱۲ (با علامت‌گذاری کوگلر E) راکوگلر نمایانگر عرض قمر تعبیر کرده

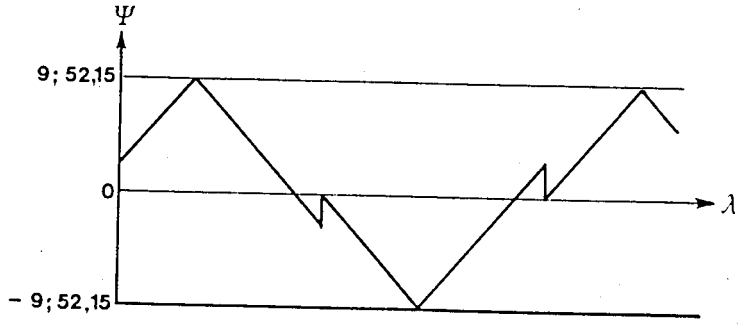
بود. نویگه باوئر ابتدا تعبیر کوگلر[1] را پذیرفت. اما بعد ثابت کرد[2] که در منطقهٔ عقده‌های قمر که برای ماه‌گرفتگی اهمیت دارد، معنی Ψ اندازه بزرگی و وسعت ماه‌گرفتگی است.

در نظام «الف» دیدیم که قدر ماه‌گرفتگی از عرض E قمر با فرمول

$$\Psi = ۱۷;\ ۲۴ \pm E/۶$$

استنتاج می‌شود.

کاملاً امکان آن هست که مبتکر نظام «ب» نیز فرمول مشابهی را درنظر داشته است،



شکل ۱۸- قدر ماه‌گرفتگی Ψ برحسب نظام «ب»

اما در متن بازمانده، ستونی که عرض قمر را بدهد وجود ندارد. قدر ماه‌گرفتگی تخمین زده شده و از طریق برونیابی خطی از گذر قهقرائی، از یک عقده به‌عقده بلافاصله پیش از آن، استخراج می‌شد. نمودار تابع Ψ را در شکل ۱۸ نشان داده‌ایم.

بیشینه E برابر با ۱۵، ۵۲ ;۹ و کمینه آن ۱۵، ۵۲ ;۹ — است. تفاوت ماهیانه ۵۲,۳۰ ;۳ است. اگر بعد از گذشتن از عقده، قدر مطلق Ψ از ۳ زیادتر باشد می‌بایستی ۳

1. Untersuchungen zur Antiken Astronomie III' (Quellen U. Studien Gesch. Math B 4, p. 308.)

2. *ISIS 36 p. 14.*

را از آن تفریق کرد. عدم پیوستگی در نمودار به‌این دلیل است.

در این ستون حرکت نابهنجار خورشید منظور نشده است. متن‌های دیگر علاوه بر ستون l' دوستون دیگر $\Delta l'$ و l' را دارند. ستون $\Delta l'$ با حرکت نابهنجار خورشید بستگی دارد. روش شکل گرفتن آن هنوز کاملاً روشن نشده است. برای تفصیل بیشتر خواننده بایستی به ACT I نویگه باوئر رجوع کند

در محاسبه دوره ستون l' می‌یابیم که

۵۴۵۸ ماه قرانی = ۵۹۲۳ ماه اژدهائی

ابرخس از این نسبت خوب و دقیق آگاه بوده است. نگاه کنید به‌مجستی بطلمیوس کتاب ۴ فقره ۲.

ستون F: سرعت قمر

در نظام «ب» سرعت قمر (به‌درجه در روز) یک تابع منکسر خطی F با مقادیر مشخص زیرین است.

بیشینه	۱۵; ۱۶, ۵
کمینه	۱۱; ۵, ۵
تفاوت	۰; ۳۶

مقدار میانگین ۱۳; ۱۰, ۳۵ دقیقاً مطابق با میانگین حرکت روزانه قمر است که به‌گفته دانشمند یونانی، گمینوس، کلدانیان چنان فرض می‌کردند.

اگر با اعداد داده شده حرکت نابهنجار قمر را محاسبه کنیم چنین خواهیم داشت:

۲۵۱ ماه = ۲۶۹ دوره نابهنجار

ابرخس از این نسبت هم آگاه بوده است (مجستی، کتاب چهارم فقره دوم). در شرحی بر مجستی همین نسبت میان دورها به‌منجم کلدانی کیدناس منسوب شده است.

ستون G: مدت اصلاح نشده ماه

در این ستون با فرض حرکت یکنواخت خورشید اضافات ماه بر ۲۹ روز با ساعات بزرگ داده شده است. با ستون G از نظام «الف» متناظر است، اما ساختمانی ساده‌تر دارد. تابع منکسر خطی با مقادیر مشخص زیر است.

بیشینه	۴; ۲۹, ۲۷, ۵
کمینه	۱; ۵۲, ۳۴, ۳۵
تفاوت	۰; ۲۲, ۳۰

دوره ستون G مانند ستون F است. بنابراین به‌قول ابرخس مانند ماه نابهنجار است. کوگلر نکته توافق دیگری با ابرخس یافت. وی از روی حد میانگین ارزش ستون G حد میانگین ماه قرانی را محاسبه کرد که چنین بود

۲۹; ۳۱, ۵۰, ۸, ۲۰ روز

و این دقیقاً رقم ابرخس است (بطلمیوس، مجستی ۴ـ۲).

این سه تطابق همان‌گونه که کوگلر به‌حق متذکر شده ثابت می‌کند که ابرخس با دورهای نظام «ب» آشنا بوده است.

ستونهای H و J اصلاحات بر مدت ماه

مدت اصلاح نشده ماه (ستون G) با این فرض محاسبه شده بود که خورشید هرماه مسافت یک‌سان s را می‌پیماید. اما در حقیقت خورشید s+h را طی می‌کند که در آن h جمله اصلاحی است. زیرا قمر اندکی بیشتر (یاکمتر) زمان لازم دارد تا بر خورشید پیشی گیرد. زمان J که می‌بایستی به G اضافه شود با تقریب خوبی با h متناسب است.

در نظام «ب» مقدار s+h و بنابراین خود h تابع منکسر خطی است یعنی h به‌صورت خطی از کمینه خود به‌بیشینه‌اش فزونی می‌گیرد و دوباره به‌صورت خطی کاهش می‌یابد. بنابراین منطقی است انتظار داشته باشیم J هم به‌صورت خطی افزایش یاکاهش پیداکند.

این انتظار برآورده نمی‌شود. اصلاح J به‌بیشینه افزایش می‌یابد و آنگاه کاهش می‌گیرد. اما افزایش یاکاهش ماهیانه ثابت نیست. به‌وسیله ستون «تفاوت» H داده می‌شود که به‌نوبه خود تابع منکسر خطی با بیشینه ۲۱° و کمینه صفر درجه و تفاوت d=۶; ۴۷,۳۰ است. دوره این ستون H تقریباً نصف سال است.

$$p=\frac{۲\Delta}{D}=\frac{۴۲}{۶;\,۴۷,\,۳۰}=۶;\,۱۱,\,۲,\,۳۵$$

ستون H تنها به‌عنوان کمک محاسبات ستون بعدی J به‌کار می‌رود. بیشینه ستون J ۶، ۲۸ ;۳۲ یا ۲۸ ;۳۲ (درجه‌های زمان) و کمینه آن ۶، ۲۸ ;۳۲—و یا ۲۸ ;۳۲— است. تفاوت ستون J در ستون H داده شده است. اگر حاصل جمع H_n با $J_{n-۱}$ پیش از آن از بیشینه M تجاوز کند دستورالعمل معمولی برای تابع منکسر خطی به‌کار برده می‌شود. آنچه اضافه است از بیشینه M تفریق می‌شود. به‌همین ترتیب هم برای کمینه عمل می‌کنند.

میانگین H برابر با ۳۰ ;۱۰ است. بنابراین میانگین دوره J می‌شود:

$$P_j=\frac{۲(M-m)}{۱۰;\,۲۳۰}=\frac{۲;\,۹;\,۵۲}{۱۰;\,۳۰}=۱۲;\,۲۲,۸$$

این طول سال دقیقاً با طول سال در نظام «الف» مطابقت دارد.

صلاح J مشابه است با اصلاح J درنظام «الف» و هردو اصلاح از نابهنجاری حرکت خورشید ناشی می‌شوند. در نظام «الف» خورشید دو سرعت ثابت دارد. به‌عنوان نتیجه‌ای منطقی، به‌ناچار، در نظام «الف» ثابتی منفی برای اصلاح ماههائی که خورشید در آنها سرعتی کندتر دارد به کار گرفته شده است. اگر در نظام «ب» هم همین ملاحظه را درنظر گرفته بودند، یک تابع معمولی منکسر خطی برای J نتیجه می‌شد. به‌جای آن تابعی بسیار پیچیده‌تر به‌کار رفته است که با الگوی فرض شده‌ای حرکت خورشید بی‌ارتباط است. برهان قاطع منطق که همیشه در نظام «الف» حکمفرما است در نظام «ب» دیده نمی‌شود.

ستونهای K، L، M

افزودن اصلاحیه J به‌طول ماه موقتی G طول مدت نهائی ماه را می‌دهد.

$$K=G+J$$

ستون L وقت هلال ماه نو راکه با قاعده زیر محاسبه می‌شود، نشان می‌دهد.

$$L_n=L_{n-۱}+K$$

یا آنکه اگر جمع $L_{n-۱}+K$ از یک روز زیادتر شود:

$$L_n=L_{n-۱}+K-۶^H$$

در ستون L وقت‌ها از نیمه‌شب محاسبه می‌شود. ستون بعدی M وقت هلال ماه نو را پیش یا بعد از طلوع و یا غروب خورشید می‌دهد. چون D طول مدت نیمی از شب بود،

خواهیم داشت.

$M = D - L$ پیش از طلوع خورشید
$M = L - D$ پس از طلوع خورشید
$M = ۶^H - (L+D)$ پیش از غروب خورشید
$M = L+D - ۶^H$ پس از غروب خورشید

ستونهای باقیمانده

بعد از M در متن ۱۲۲ پنج ستون دیگر وجود دارد. N، O، $P_۱$، $P_۳$، $O_۳$ (انتخاب علامت‌ها از نویگه باوئر). ستون N=XIII مدت وقت از هلال ماه نو را تا غروب خورشید در شامگاه روز اول رویت ماه نو می‌دهد. ستون $O_۱$=XIV زاویه قمر را در این لحظه می‌دهد. ستون $P_۱$=XV مدت زمان از غروب خورشید تا غروب قمر را در همین شب می‌دهد. ستون $P_۳$=XVI مدت زمان از طلوع قمر تا طلوع خورشید در صبحی که قمر برای آخرین‌بار رویت می‌شود را می‌دهد. ستون $O_۳$=XVII زاویه ماه را برای این صبح نشان می‌دهد. محاسبات این ستونها هنوز آن‌گونه که باید و شاید روشن و آشکار نشده است.

نویگه باوئر در تعلیقات خویش فرض می‌کند ستونهای N، O، P از پیش برای آن غروبی که انتظار رویت هلال ماه نو را داشته‌اند محاسبه می‌شده است و ستونهای $O_۳$ و $P_۳$ برای آن سحرگاهی که منتظر رویت آخرین هلال ماه کهنه بوده‌اند. اما نتوانست ضابطهٔ بیابد که این گونه انتظارها را برآورده کند. تصور می‌کنم شاید ستونهای موردبحث بعد از شامگاه یا سحرگاهی که واقعاً هلال، رویت می‌شده محاسبه شده باشند. شاید هم اصلاً منظور از این محاسبات پیش‌بینی درباره رویت هلال نبوده است.

ستونهای $P_۱$ و $P_۳$ در نظام «الف» هم وجود دارند و از روی متن دستورالعملی می‌دانیم که چگونه، محاسبه می‌شده‌اند. ACT I صفحه ۶۵ و ۲۰۸ و ۲۳۰.

Obv.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Obv.
1.	[bar] 1	1,38,9 múl	gu_4 1	30,13,30	sig 1	29,48	[šu]1	28,23,21	izi 1	27,57,51	kin 1	27,32,21	1.
	2	2,37,18	2	1,12,39maš	2	30,47,9	2	29,22,30	2	28,57	2	28,31,30	
	3	3,36,27	3	2,11,48	3	1,46,18[ku]šú	3	30,21,39	3	29,56, 9	3	29,30,39	
	4	4,35,36	4	3,10,57	4	2,45,27	4	1,20,48	a 4	30,55,18	4	30,29,48	
5.	5	5,34,45	5	4,10, 6	5	3,44,3[6]	5	2,19,57	5	1,54,27absin	5	1,28,57rín	5
	6	6,33,54	6	5, 9,15	6	4,43,[4]5	6	3,19, 6	6	2,53,36	6	2,28, 6	
	7	7,33, 3	7	6, 8,24	7	5,42,[5]4	7	4,18,15	7	3,52,45	7	3,24,15	
	8	8,32,12	8	7, 7,33	8	6,4[2,]3	8	5,17,24	8	4,51,54	8	4,23,24	
	[9]	9,31,21	9	8, 6,42	9	7,41,12	9	6,16,33	9	5,51, 3	9	5,22,33	
10.	[10]	[10]30,30	10	9, 5,51	10	8,40,21	10	7,15,42	10	6,50,12	10	6,21,42	10.
	[11]	[11,2]9,39	11	10, 5	11	9,39,30	11	8,14,51	11	7,49,21	11	7,20,51	
	[12]	[12,28,4]8	12	11, 4, 9	12	10,38,39	12	9,14	12	8,48,30	12	8,20	
	[13]	[13,27,57]	13	12, 3,18	13	11,37,48	13	10,13, 9	13	9,47,39	13	9,19, 9	
	[14]	[14,27, 6]	14	13, 2,27	14	12,36,57	14	11,12 18	14	10,46,48	14	10,18,18	
15.	[15]	[15,26,15]	[15]	[14, 1,36	15	13,36, 6	15	12,11,27	15	11,45,57	15	11,17,27	15.
	[16]	[16,25,24]	[16]	[15, ,45]	16	14,35,15	16	13,10,36	16	12,45, 6	16	12,16,36	
	[17]	[17,24,33]	[17]	[15,59,54]	[17]	[15,]34,24	17	14, 9,45	17	13,4[4,]15	[17]	[1]3,15,45	
	[18]	[18,23,42]	[18]	[16,59, 3]	[18]	[16,33,33]	18	15,8.[54]	18	14,[43,24]	[18]	[14,14,]54	
	[19]	[19,22,51]	[19]	[17,58,12]	[19]	[17,32,42]	[1]9	[1]6, 8, 3	19	15,42,[33]	[19]	[15,1]4, 3	
20.	[20]	[20,22]	[20]	[18,57,21]	[20]	[18,31,51]	20	17, 7,12	20	16,41,4[2]	[20]	[16, 1]3,12	20.
	[21]	[21,21, 9]	[21]	[19,56,30]	[21]	[19,31]	21	18, 6,21	21	17,40,51	[21]	[17, 1]2,21	
	[22]	[22,20,18]	[22]	[20,55,39]	[22]	[20,30, 9]	22	19, 5,30	22	18,40	[22]	[18,1]1,30	
	[23]	[23,19,27]	[23]	[21,54,48]	[23]	[21,29,18]	[23]	20,.4,39	23	[19,39, 9]	[23]	[19,10,]39	
	[24]	[24,18,36]	[24]	[22,53,57]	[24]	[22,28,27]	[24]	21, 3,48	2[4]	[20,38,18]	[24]	[20,.9]48	
25.	[25]	[25,17,45]	[25]	[23,53, 6]	[25]	[23,27,36]	[25]	[22, 2,57]	[25]	[21,37,27]	[25]	[21, 8]57	25.
	[26]	[26,16,54]	26	[2]4,[52,15]	[26]	[24,26,45]	26	23,[2,6]	[26]	[22,36,36]	[26]	[22, 8,] 6	
	[27]	[27,16, 3]	27	25,51.[24]	[27]	[25,25,5]4	27	24,[1, 15]	[27]	[23,35,45]	[27]	[23, 7,]15	
	[28]	[28,15,12]	28	26,50,33	[28]	[2]6,25, 3	28	25[..]24	[28]	[24,34,54]	[28]	[24, 6,]24	
	[29]	[29.14,2]1	29	27,49,42	[29]	[27,]24,12	29	25,[59]33	[29]	[25,34, 3]	[29]	[25, 5,]33	
30.			30	[2]8,48,[51]			30	[26,58, 4]2	[30]	[26,33,12]	[30]	[26, 4,]42	30.

شکل ۱۹. متن ۱۸۵. حرکات روزانه خورشید.

در جدول‌های قمری مطابق نظام «الف» به‌کرّات اتفاق می‌افتد که مقادیر P_1 و P_3 برای دو هنگام مختلف محاسبه می‌شوند. در چنین مواردی اطمینان داریم که محاسبات از پیش صورت گرفته بوده است. کاتب هنوز از شبی که واقعاً قمر برای بار اول و یا بار آخر رویت می‌شده آگاه نبوده است. نمی‌دانیم که آیا ضابطهٔ معینی جهت صبحگاه یا شامگاه خاص وجود داشته است یا نه؟

جدول‌های کمکی

همانگونه که دیدیم ستون A یک ستون کمکی برای محاسبه طول قمر در ستون B است. به‌همین شکل ستونهای G و H و J و K ستونهای کمکی ـ برای محاسبه ستون L که زمان و تاریخ هلال ماه نو را به‌دست می‌دهد ـ می‌باشند. متن ۱۲۲ که از بابل به‌دست آمده حاوی تمام این ستونهای کمکی است. از سوی دیگر تمام یا تقریباً تمام آنها در متن‌های اوروک حذف شده‌اند. به‌علاوه جدولهای اوروگ با گرد کردن کسرها ـ و از این راه از شماره مراتب کسر شصتگانی کاستن ـ ساده‌تر و خلاصه‌تر شده‌اند. ستونهای کمکی و مقادیر دقیق ستونهای اصلی را جداگانه در جدولهائی که نام آنها را جدولهای کمکی گذاشته‌اند، آورده‌اند. ACTI صفحات ۱۷۷-۱۶۴.

به‌گفتهٔ نویکه باوئر جدول‌های کمکی چشم ما را نسبت به‌روش محاسبه بازتر می‌کند. در این جدول‌ها نشانه‌های کوچکی دیده می‌شود حاکی از آن که محاسبه مقدارها، پس از تعداد معینی گامهای محاسباتی، آزمایش می‌شده است. این گونه بازرسی بی‌اندازه مفید است. منجمان امروزی هم بگونهٔ یکنواخت محاسبات خود را بازرسی می‌کنند و معمولاً در محاسبه کمکی به‌تعداد بیشتری از مراتب اعشاری می‌روند.

حرکت روزانه خورشید و قمر

حرکت خورشید

متن ACT ۱۸۵ (شکل ۱۹) از اوروک وضعیت روزانهٔ خورشید را برای سال ۱۲۴ به‌دست می‌دهد، متن براساس فرض حرکت یکنواخت روزانهٔ خورشید به‌مقدار ۵۹,۹ محاسبه شده است. قطعات ۱۸۶ و ۱۸۷ نیز به‌همین‌گونه محاسبه شده‌اند.

منظور از این متن‌ها روشن نیست. تصور می‌کنم به‌عنوان جدول های کمکی برای محاسبات سیاره‌ای به‌کار گرفته می‌شدند. زیرا چنانکه خواهیم دید در محاسبات سیاره‌ای، حرکت یکنواخت خورشید، همیشه به‌عنوان اساس فرض می‌شود در صورتیکه در محاسبات مربوط به‌قمر ناهنجاری حرکت خورشید در محاسبه منظور می‌گردد.

حرکت قمر

چهار جدول از اوروک وضعیت قمر را در سالهای ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹ و ۱۳۰ از دوره سلوکیان، نشان می‌دهد. همانند این جدولها را در بابل نیز یافته‌اند. نحوهٔ محاسبه این جدولها بسیار جالب‌توجه است.

ابتدا تابع منکسر خطی F^* با دوره ۲۴۸ روزه محاسبه می‌شده است و از اینجا حرکت روزانه را بدست می‌آورده‌اند. بیشینه و کمینه این تابع عبارتند از:

$$M = ۱۵;\ ۱۴,\ ۳۵ \qquad m = ۱۱;\ ۶,\ ۳۵$$

بنابراین حرکت روزانهٔ قمر عبارتست از

$$\frac{۱}{۲}(M+m)=۱۳;\ ۱۰,\ ۳۵ \qquad (۱)$$

کاهش یا افزایش روزانه F^* عبارتست از

$$d=۰;\ ۱۸ \qquad (۲)$$

نتیجه آنکه تابع F^* دقیقاً، در مدت ۲۴۸ روز نه بار از بیشینه خودگذر می‌کند. هم (۱) و هم (۲) همراه با قواعد دقیق تشکیل تابع منکسر خطی F^* در کتاب ایزاگوگه Isagoge (=مدخل) نویسنده یونانی گمینوس آمده و به‌درست به کلدانیان منسوب شده‌اند. دوره قمری ۲۴۸ روزه همراه با دوره دقیق‌تر ۳۰۳۱ روزه در دوپاپیروس یونانی از زمان رومیان پیدا شده است[1]. این هر دو دوره در پانچا سیدهانتیکا اثر واراهامی‌هرا[2] (فصل ۲ بند ۴-۶) و در نجوم تا میل‌های ساکن جنوب هندوستان دیده می‌شود.

این شواهد دلیل گسترش نفوذ نجوم بابلی است. در فصل آخر کتاب به‌این مطلب بازخواهیم گشت.

زمان اختراع نظریه‌های بابلی قمر

تا این اواخر کلیه جداول شناخته شده قمری از دوره سلوکیان بود. در نشریه ACT از نویگه باوئر قدیم‌ترین جدول قمری ACT۷۰ صفحه ۱۱۷ برای سالهای ۲۷۲ تا ۲۵۲ ق. م محاسبه شده بود.

متن‌هائی را که کوگلر می‌شناخت از این هم متاخرتر بودند. اما کوگلر از وضع اعتدالین و انقلابین در نظام‌های «الف» و «ب» چنین نتیجه گرفته بود که هردو نظام بسیار

1. Papyrus Lund 35 a

2. Pañchasdidhântika By Varâha Mihira

قدیمی‌ترند. استدلال وی بر مراتب زیر استوار بود. طولهای خورشید را در متن ACT۱۲۲ با طولهای امروزی خورشید مقایسه کرد و متوجه شد اعتدال بهاری که در این متن در "۸ حمل قرار داده شده است، معادل پنج درجه اشتباه دارد. متن متعلق به‌نظام «ب» و برای سالهای ۱۰۳ تا ۱۰۱ ق. م محاسبه شده است. برطبق محاسبهٔ کوگلر برای جمع شدن چنین اشتباهی ۲۸۷ سال موردنیاز بوده است. پس نتیجه گرفت «چون زمان متن سال ۱۰۳ ق. م بوده زمان اعتدال بهاری را بایستی در ۳۹۰ ق. م با چند سال کم یا زیاد دانست».

کوگلر همچنین متن ACT ۶۰ (علامت‌گذاری قدیم SH۹۳) را که متعلق به‌نظام «الف» است و در آن اعتدال بهاری در ۱۰ درجه حمل فرض شده مطالعه کرد و به‌این نتیجه رسید «محاسبهٔ مشابهی برای لوح ۹۳ قدمت این متن را به‌سال ۵۰۰ ق. م با چند سالی کم یا زیاد می‌رساند».

در سال ۱۹۲۸ فودرینگهام محاسباتی از نو، براساس بهترین ارزشهای شناخته شده از سرعت ظاهری حرکت خورشید، انجام داد و چنین نتیجه گرفت که وضع و موقعیتی که نابوریانوس (Naburianus) برای اعتدالین معین می‌کند او را به‌حدود سالهای ۵۰۰ ق. م محدود می‌سازد.

در سال ۱۹۶۳ سعی کردم دقت منجمین بابل باستان را در رصد اعتدالین و انقلابین برآورد کنم. به‌این نتیجه رسیدم که وضع اعتدالین را در سال ۴۰۰ ق. م، و شاید هم زودتر، با یکی دوروز اختلاف می‌دانسته‌اند. یافته‌های خود را در چاپ آلمانی همین کتاب مطرح ساختم و گفتم اگر مؤلف نظام «الف» در بیشتر تشخیص‌هائی که برای اعتدالین و انقلابین می‌دهد تنها یک درجه اشتباه کرده باشد رصدهای وی می‌بایستی میان ۵۵۰ تا ۴۴۰ ق. م انجام شده باشد. اما اگر اشتباه او دو درجه بوده باشد رصدها می‌بایستی میان ۶۲۰ تا ۳۸۰ ق. م انجام گرفته باشد. اشتباه بیش از دو درجه بعید به‌نظر می‌رسد.

متنی که اخیراً زاخس و آبوئه کشف و منتشر کرده‌اند نظر مرا کاملاً تائید می‌کند. از این متن دوقطعه (متن C و متن D و یک رونوشت [متن B] بازمانده است). متن به‌نظام «الف» تعلق دارد و برای سال ۴۷۶-۴۵۶ ق. م محاسبه شده است (از سال یازدهم

خشایارشا تا سال هشتم اردشیر اول). دانش نجوم در دوره آشوریان نسبت به‌عصر بابل جدید و ایرانیان در درجه پائین‌تری از پیشرفت قرار داشت. عصر آشوریان در سال ۶۱۲ ق. م پایان یافت. پس می‌توانیم چنین نتیجه بگیریم که نظام «الف» میان سالهای ۶۱۰ ق. م و ۴۷۰ ق. م اختراع شده است. بخش دوم این دوره یعنی از سال ۵۴۰ ق. م تا ۴۷۰ ق. م، ابتدای عصر هخامنشیان، به‌نظر معقول‌تر از بخش نخستین آن می‌آید.

همین گونه محاسبات را برای نظام «ب»، می‌توان انجام داد که درنتیجه تاریخ آن میان سالهای ۵۰۰ ق. م و ۲۶۰ ق. م خواهد بود. برای آنکه دقیق‌تر شویم به‌متن‌های یونانی رجوع می‌کنیم.

متون و اثوکتمون

این دو منجم انقلاب تابستانی را در آتن به‌سال ۴۳۱ ق. م رصد کردند. (بطلمیوس مجستی کتاب ۳—بند یک) و دوره کبیسه نوزده ساله را بنا نهادند. متون اعتدال بهاری را در ۸ درجهٔ حمل و انقلاب تابستانی را در ۸ درجه سرطان قرار داد[1] که درست شبیه نظام «ب» بابلی بود. اثوکتمون پاراپگما یا تقویم ستاره‌ای منتشر کرد که در آن اعتدالین و انقلابین و طلوع سالیانه و غروب ستارگان ثابت و اوضاع جوی مربوطه آمده بود[2]

رهم[3] ثابت کرده است که بیشتر جزئیات و تفصیلات تقویم‌های متون واثوکتمون به‌احتمال قریب به‌یقین، در اصل، از بابل سرچشمه می‌گیرد و به‌صورتی خاص به‌تقسیم دائرةالبروج به‌دوازده قسمت و دوره نوزده ساله و نابهنجاری حرکت خورشید و وسایل رصدی که به‌کار برده می‌شده است اشاره کرده است. می‌توانم علاوه کنم که پاراپگمای

---

1. Columella, De re Rustica Book 9, Chapter 14.
2. F. Boll: Griechische Kalender III, Sitzungsber. Heidelberg Akad. 1911.
3. A. Rehm. Parapegmastudien (Abh. Bayer. Akad. München, Phil. - Hist., Neue Serie 19, 1941 p. 29)

ائوکتمون نقاط شباهت فراوانی با تقویم ستارگان ثابت مول آپین دارد. هردو تقویم به‌فهرست تاریخ زمان‌ها و فهرست فاصله میان تاریخ زمانها تقسیم شده‌اند. فهرست تاریخ زمانها در مل آپین همانند ائوکتمون مبتنی بر تقسیم سال خورشیدی به‌دوازده ماه قراردادی است که با مسیر خورشید در دایرةالبروج تعریف می‌شود. در فهرست تاریخ زمانها، اعتدالین و انقلابین نیز وارد شده‌اند. فهرست فاصله میان تاریخ زمانها، باز در هر دو متن، فاصله زمان میان اهلهٔ سیارات را با واحد روز می‌دهد.

پس می‌توان گفت که متون و ائوکتمون با نجوم بابلی آشنا بوده‌اند.

دونکته حاکی از آن است که با فرضیه قمر آشنائی عملی داشته‌اند. نکته اولی در بالا آمد. اینکه همانند نظام «ب» متون نیز ابتدای سال را درجه ۸ حمل می‌گیرد.

نکته دیگر نابهنجاری حرکت خورشید است. ائوکتمون فرض می‌کند که خورشید برای گذشتن از هریک از برجهای دلو، حوت، حمل، ثور، جوزا سی و یک روز و برای بقیه برج‌ها سی روز وقت لازم دارد. این بسیار شبیه به‌تقسیم دائرةالبروج به‌دوقسمت تند و کند است که در نظام «الف» به‌آن برخورد کردیم.

البته بعید نیست که ائوکتمون نابهنجاری حرکت خورشید را مستقل از بابلیان شخصاً کشف کرده باشد. اما برای چنین امری لازم می‌آید که تعداد زیادی ماه‌گرفتگی و یا اعتدالین و انقلابین را رصد کرده باشد. ولی جز یک‌بار مشاهده انقلابین توسط متون خبر دیگری از رصدهای نجومی یونانیان به‌ما نرسیده است. نظر به‌اینکه بدون تردید ائوکتمون بسیار مطالب دیگر را از بابلیان گرفته است، احتمال اینکه این تقسیم دائرةالبروج به‌دو منطقه تند و کند را هم از بابلیان الهام گرفته باشد زیاد است.

زمان نظام «ب»

مرز بالا و پائین زمان نظام «ب» را بدین ترتیب می‌توان یافت:

۱ـ به‌گفته کولوملا (Columella) متون، انقلاب تابستانی را در سال ۴۳۱ ق. م مشاهده و آنرا در ۸ درجه سرطان تثبیت کرده بوده است. اگر احیاناً کولوملا اشتباه

نکرده و متون این ۸ درجه را از نظام «ب» اقتباس کرده باشد می‌توان چنین نتیجه گرفت که در سال ۴۳۱ ق. م نظام «ب». وجود داشته است.

۲ـ مرز دیگر را با همان روش که برای نظام «الف» به‌کار بردیم می‌توان یافت. یعنی از این طریق که جستجو کنیم در چه تاریخی ابتدای سال درست در هشت درجه حمل بوده است. به‌گفته شنابل وفودرینگهام نتیجه محاسبه در حدود سال ۳۷۵ ق. م می‌شود. برای رسیدن به‌سال ۴۴۰ می‌بایستی قائل به‌یک درجه اشتباه شویم. این نامعقول نیست. اما از این بیشتر نمی‌توان رفت. زیرا اگر مثلاً تا سال ۵۰۰ ق. م بالا رویم وضع درست ۱۰ درجه خواهد بود و دلیل منطقی وجود ندارد که مخترع نظام «ب» وضع صحیح ۱۰ درجه را به ۸ درجه تبدیل کند. بنابراین با اطلاعات موجود، دوره میان ۴۸۰ تا ۴۴۰ ق. م مناسب‌ترین وقت است.

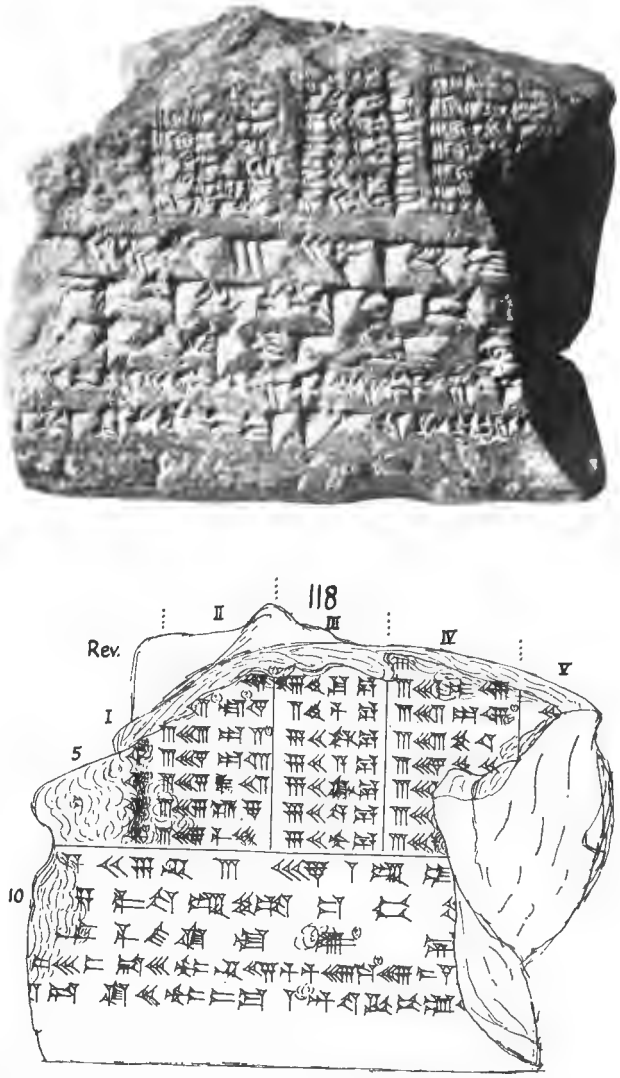
اوج نجوم بابلی

شباهت میان نظام‌های «الف» و «ب»، چنان زیاد است که نه‌تنها براین نظرم که بریکدیگر متکی بوده‌اند بلکه می‌خواهم بگویم که هر دو منسوب به‌دوره اوج نجوم در بابل بوده است. این دوره میان ۶۰۰ ق. م تا ۴۴۰ ق. م خواهد بود و البته قرن ۵۴۰ـ۴۴۰ مزیت و رجحان دارد.

در زمینه نجوم رصدی هم این قرن شاهد تجدد عظیمی بود. متن اشتراسمایر ـ کامبوجیه ۴۰۰ متعلق به‌سال ۵۲۰ ق. م را در بالا مطالعه کردیم. متن منتشر نشده BM ۳۶۸۲۳ که در کاتالوگ توصیفی شماره ۱۳۹۳ از مجموعه ا. زاخس (متون بابلی متاخر، پراویدنس ۱۹۵۵) موجود است، مشتمل بر رصدهای مشتری برای سالهای ۵۳۶ تا ۴۸۹ ق. م می‌باشد که به‌دوره‌های ۱۲ ساله تقسیم شده است. در فاصله ۳۰ سال پیش از این (از ۵۶۶ تا ۵۳۷ ق. م) متن و یا اثری که حکایت از رصد و فراهم آوردن زیج سیارات بکند، دردست نداریم. متن‌های بدست آمده بیشتر مجموعه مشاهدات و رصدهای سالهای زیاد است. برای ماه‌گرفتگی مجموعه‌ها شامل رشته‌ای

ناگسسته از سال ۷۴۷ ق. م تا ۱۵۹ ق. م است. پس این واقعیت که در میان انبوه بازماندهٔ متن‌های نجومی اولین متن رصدی سیارات مربوط به‌سال ۵۳۶ ق. م است شاید حاکی از آن باشد که خود بابلیان هم رشته منظمی از رصدهای سیاره‌ای پیش از آن تاریخ نداشته‌اند. این نظر را مطلب زیر تائید می‌کند. دومتن رصد سیارات از دوره ۵۳۶ تا ۴۸۹ ق. م بازمانده است. و سه متن از دوره ۴۶۸ تا ۳۹۹ ق. م که شامل مشاهده همه سیارات است. به‌نظر می‌آید بی‌درنگ پس از سال ۵۴۰ ق. م است که تلاش زیاد برای رصد سیارات آغاز می‌شود. تا این سال چندان رصدهای فراوان قمر انجام و گردآوری شده بود (در طول بیش از دویست سال) که از روی آنها ممکن شده بود دوره‌های دقیق را که برای فرضیه قمر موردنیاز بود محاسبه کنند.

طبیعی است، در این مقطع زمانی، توجه زیاد به‌گاهشماری بشود. دیدیم از سال ۵۲۸ تا سال ۵۰۲ ق. م دوره کبیسه ۸ ساله به‌کار گرفته شد و از سال ۴۹۸ ق. م دوره کبیسه نوزده ساله آغاز یافت که تا سالهای نخستین بعد از میلاد ادامه یافت.



لوحه. ۲۹ متن ۶۰۳ با متن دستورالعمل ۸۲۱ (BM ۳۴ ۵۷۱)

عکس بالا از موزه بریتانیا. در زیر تصویر رونوشت پینچز ماخوذ از ا. زاخس متون بابلی متاخر شماره ۱۱۸. قسمت بالائی این متن جدول (زیجی) برای مشتری است که مطابق با روش نظام «الف» برای سالهای ۲۱۸ـ۱۴۷ دوره سلوکی (۱۶۴ ق. م تا ۹۳ ق. م) محاسبه شده. ستونهای I تا V مشتمل است بر: طول توقف صبحگاهی، تاریخ و طول مقابله (استقبال) تاریخ و طول توقف شامگاهی. دستورالعمل زیر خط افقی روش محاسبه را توضیح می‌دهد.

فصل هفتم

نظریه بابلی سیارات

برآورد کلی

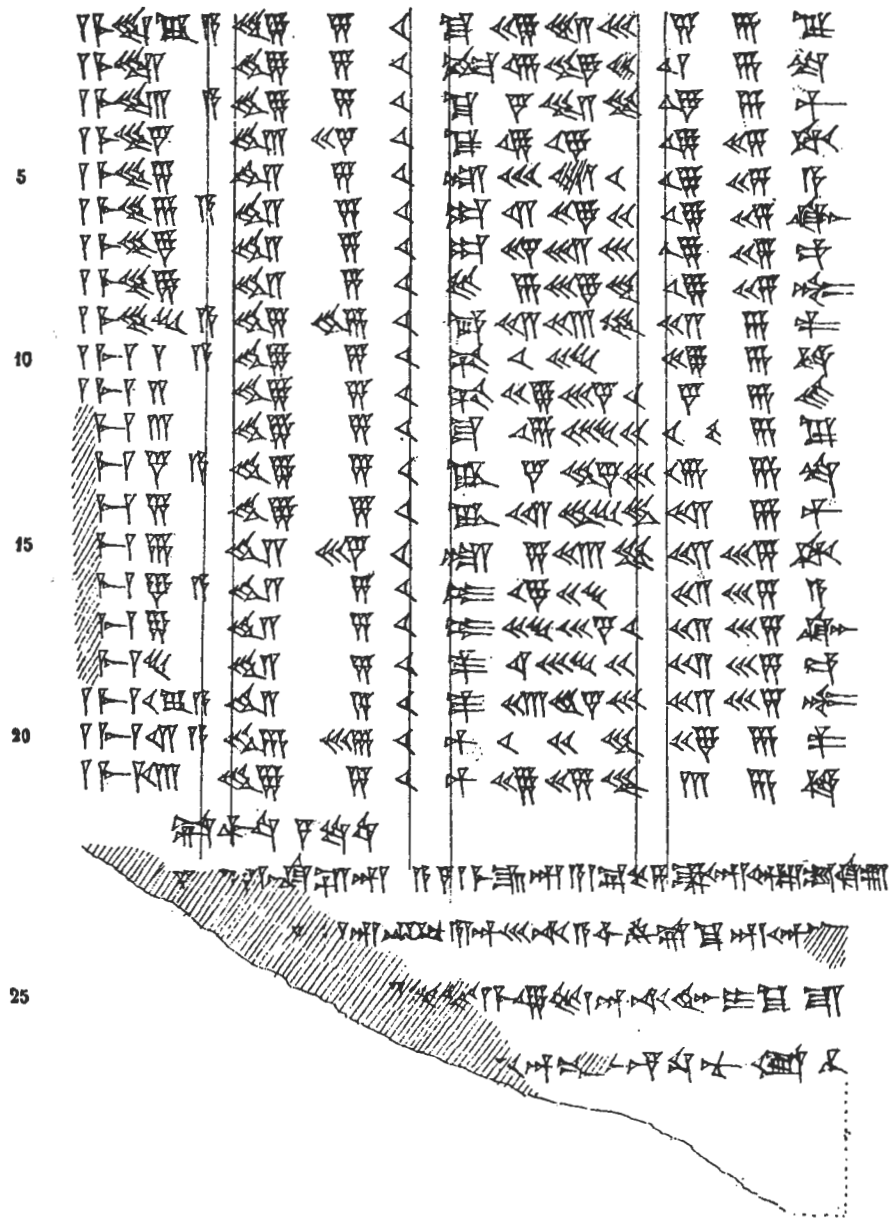
خواندن نخستین متن‌های سیاره‌ای را مرهون کشیش یسوعی، فرانتس گساور کوگلر هستیم که نظریه بابلی راجع به‌ماه را نیز توضیح داده است. متن‌هائی که دراختیار داشت عمدتاً مربوط به‌مشتری بود. در کتاب خویش «نجوم و اخترشناسی بابل I» (۱۹۰۷) سه گونه متن مربوط به‌مشتری را تشخیص داده است: نمونه یک و نمونه دو و نمونه سه. نویگه‌باوئر آنها را با B و A´ و A تجدید علامت‌گذاری کرد. زیرا A´ و A به‌نظام قمری «الف» و سومی B با نظام قمری «ب» مربوط می‌شود.

منظور اصلی جدول‌های قمری تعیین وضعیت دقیق هلال ماه نو و بدر کامل و زمان دقیق این پدیده‌ها بوده‌است. هدف اصلی از جدول‌های سیارات نیز تعیین وضع و زمان پاره‌ای از خصوصیات مدارات سیاره‌ها که در این بحث به‌آنها نام نقاط اصلی را داده‌ایم، بوده است.

نقاط اصلی سیارات علوی یعنی زحل، مشتری و مریخ عبارتند از:

شکل ۲۰. جدول شماره ۶۰۰ مشتری (موزه لوور AO ۶۴۵۷). عدد ۱۱۳ در طرف چپ و بالا به‌صورت ۱۳+۱۰۰ نوشته شده با علامتی مخصوص ۱۰۰ و شکل معمولی نوشتن ۱۳

ا.ا. تورو ـ دانژن: جدولهای زیجهای اوروک تصویر ۵۰



شکل ۲۱. دنباله جدول شماره ۶۰۰ مشتری. سالهای ۱۷۳-۱۵۱ سالها به‌صورت ۱,۱۳+۱۰۰ تا ۵۱+۱۰۰ نوشته شده است. از کتاب تورو ـ دانژان صفحه ۵۱ گرفته شده است.

Γ= طص = طلوع صبحگاهی = اولین رویت در صبحگاه
Φ= توص = توقف صبحگاهی = آغاز حرکت معکوس سیاره
Θ= مق = مقابله (یا شاید طلوع شامگاهی، اندکی قبل از مقابله)
Ψ= توش = توقف شامگاهی = پایان حرکت معکوس.
Ω= غش = غروب شامگاهی = آخرین رویت در شامگاه

نقاط اصلی سیارات سفلی یعنی زهره و عطارد، عبارتند از:

Γ= طص = طلوع صبحگاهی
Φ= توص = توقف صبحگاهی = پایان حرکت معکوس
Σ= غص = غروب صبحگاهی
Ξ= طش = طلوع شامگاهی
Ψ= توش = توقف شامگاهی
Ω= غش = غروب شامگاهی

کوگلر در توضیح محاسبه نقاط اصلی مشتری کامیاب شد. پانکوک و وان دروردن قواعد لازم برای محاسبه زمانهای لازم را پیدا کردند. تورو ـ دانژن و شنابل و به‌خصوص نویگه باوئر، با انتشار متن‌های بیشتر روش محاسبه را برای سیارات به‌دست آوردند.

شماره متن‌ها از اثر استاندارد نویگه باوئر ACT است که اصل متن‌ها در جلد سوم و تعلیقات مربوط در جلد دوم آن آمده است. ارقام سالها که بدون علامت ق. م می‌آیند نشانه سالهای عصر سلوکیان است.

متن‌هائی که در آنها وضع و زمان نقاط اصلی آمده است، جداول نقاط اصلی خوانده شده‌اند. نویگه باوئر آنها را تقویم نجومی (Ephemerdis) نامید. اما این واژه هم‌اکنون چندین معنی دیگر پیدا کرده است.

مشتری

نظام الف

جدول نقاط اصلی ACT۶۰۰ بهترین نمایانگر قاعده تشکیل جدولهای مشتری در نظام «الف» است. این جدول که از اوروگ به‌دست آمده است حاوی زمانها و مواضع توص (توقف صبحگاهی) مشتری برای سالهای ۱۱۳ تا ۱۷۳ معادل ۱۹۸ تا ۱۳۸ ق.م است. زمان کتابت جدول دوازدهم ماه هشتم سال ۱۱۸ و کاتب آن آنو، ابا، اتر Anu-Aba-Uter، در زمان سلطنت آنتیوخوس سوم بوده است. رونوشتی از بخش عمده جدول در شکلهای ۲۰ و ۲۱ چاپ شده است. خواندن ارقام سهل است و جدول چنین آغاز می‌شود:

برج وضع	زمان		فاصله زمانی	سال
(۱۰) ۶ ;۸	۲۸; ۴۱, ۴۰	I	۴۸; ۵, ۱۰	۱۱۳U
(۱۱) ۶ ;۱۴	۱۶; ۴۶, ۵۰	II	۴۸; ۵, ۱۰	۱۱۴
(۱۲) ۶ ;۲۰	۴; ۵۲	IV	۴۸; ۵, ۱۰	۱۱۵A
(۱) ۶ ;۲۶	۲۲; ۵۷, ۱۰	IV	۴۸; ۵, ۱۰	۱۱۶
(۳) ۶ ;۲	۱۱; ۲, ۲۰	VI	۴۸; ۵, ۱۰	۱۱۷
(۴) ۵۵ ;۵	۲۶; ۵۶, ۳۰	VII	۴۵; ۴۰, ۱۰	۱۱۸A
(۵) ۵۵ ;۵	۹; ۱, ۴۰	VIII	۴۲; ۵, ۱۰	۱۱۹
(۶) ۵۵ ;۵	۲۱; ۶, ۵۰	IX	۴۲; ۵, ۱۰	۱۲۰
(۷) ۵۵ ;۵	۳; ۱۲	XI	۴۲; ۵, ۱۰	۱۲۱A

اعدادی که در (پرانتز) گذاشته شده علامت برجهای دائرةالبروج است. حرفهای U و A که بعد از رقم سال آمده نمایانگر سال کبیسه با اولولو یا آدروی دوم است. فاصله

زمان‌ها با روز داده نشده با یک تی تی است. تی تی برابر است با یک سی‌ام ماه قرانی[۱]. بنابراین هرماه شامل، سی، تی تی است که تقریباً تا ماه ۲۹ روزه یا سی روزه منطبق است. واژه تی تی در متن میخی نیامده است بلکه از آثار نجومی سانسکریت اقتباس شده است.

«تی تی» به‌عنوان واحد برای محاسبه از «روز» مناسب‌تر است. اگر روز به‌عنوان واحد به‌کار گرفته می‌شد کاتب می‌بایستی دقیقاً بداند که در شصت و یکسال مدت متن کدام ماه ۲۹ روزه و کدام ماه ۳۰ روزه بوده است. کاربرد، تی تی، این مشکل را از پیش برمی‌دارد. هرگاه فاصله زمانی ۱۰ ,۵ ;۴۸ تی تی ستون دوم را با زمان ۴۰ ,۴۱ ;۲۸ I ستون سوم از ستال ۱۱۳ جمع و به‌آن دوازده ماه دیگر علاوه کنیم، حاصل، زمان ۵۰ ,۴۶ ;۱۶ II را خواهیم داشت، زیرا سال ۱۱۳ اولولوی دومی داشته است. این زمان در تقویم رسمی ممکن است به‌صورت ۱۶ II و یا ۱۷ II آمده باشد. این امر از آن روی مهم نیست که زمان دقیق نقاط توقف را، بهرحال، نمی‌توان به‌دقت تعیین کرد.

نحوه محاسبه «اوضاع» راکه در ستون آخر آمده است کوگلر بدین صورت به‌دست آورد: از ۳۰ درجه (۸) تا ۲۵ درجه (۳) مشتری در هر دوره قرانی، ۳۶ درجه طی می‌کند. اما از ۲۵ درجه (۳) تا ۳۰ درجه (۸) تنها ۳۰ درجه را می‌پیماید. در این حال، دوره قرانی، از یک توقف صبحگاهی تا توقف صبحگاهی بعدی است. قاعده را در متن، آسان می‌توان آزمود. با اضافه کردن ۳۶ درجه به ۸° ۶ (۱۰) به ۱۴° ۶ (۱۱) می‌رسیم و قس علی هذا.

برای آن موارد انتقال، که اضافه کردن ۳۶ درجه یا ۳۰ درجه سیاره را از روی نقاط مرزی ۲۵ درجه (۳) یا ۳۰ درجه (۸) می‌گذراند متن دستورالعمل قاعده زیر را می‌دهد: «مازاد °۲۵ (۳) را در ۵۰ ;۰ ضرب و با °۲۵ (۳) جمع کنید مازاد °۳۰ (۸) را در ۱۲ ;۱ ضرب و با °۳۰ (۸) جمع کنید.» این قاعده در متن ۸۲۱ که به‌عنوان توضیح به‌جدول ۶۰۳ اضافه شده، آمده است.

از فاکتورهای داده شده

---

۱. درباره تی تی رجوع شود به‌کتاب التفهیم ابوریحان بیرونی ـ سلسله انتشارات انجمن آثار ملی حواشی مرحوم استاد جلال‌الدین همائی صفحه ۲۳۲. (مترجم)

۰;۵۰=۵/۶=۳۰/۳۶, و ۱;۱۲=۶/۵=۳۶/۳۰

یعنی درست اعدادی که در متن دیده می‌شود به دست می‌آید. برای مثال اگر ۳۶ درجه را به‌وضع ۶ ;۲ (۳) سال ۱۱۷ اضافه کنیم ۶ ;۸ (۴) حاصل می‌شود که ۶ ;۱۳ درجه مازاد بر نقطه مرزی ۲۵° (۳) است. از ضرب کردن ۶ ;۱۳ در ۵۰ ;۰ عدد ۵۵ ;۱۰ را می‌دهد که از جمع کردن آن با ۲۵° (۳) وضع نهائی ۵۵ ;۵ (۴) که در جدول ذکر شده است به‌دست می‌آید.

دوره نجومی مشتری

اگر قاعده تنظیم شده که هم‌اکنون گذشت، برحرکت مشتری، در دوره قرانی، صادق باشد، دوره نجومی مشتری چه اندازه خواهد بود؟

از جمله روشهای ممکن پاسخ به‌این پرسش، جایگزین کردن یک سیاره مشتری خیالی یا «مشتری میانگین» به‌جای مشتری واقعی است. این مشتری میانگین فاقد هرنوع حرکت معکوس است. در یک دوره قرانی مشتری، فاصله از یک توص تا توص بعدی را در قوس کند با شتاب ۳۰° و در قوس تند با شتاب ۳۶° طی می‌کند. اگر این مشتری میانگین دریک توص با مشتری واقعی انطباق پیدا کند طبیعی خواهد بود در توص بعدی هم با آن انطباق یابد. و دوره نجومی مشتری میانگین خیالی با دوره نجومی مشتری واقعی مساوی خواهد شد.

قوس تند از ۳۰° (۸) تا ۲۵° (۳) حاوی ۲۰۵ درجه است. برای طی کردن آن مشتری میانگین نیازمند

$$\frac{۲۰۵}{۳۶} = ۵;۴۰,۴۱ \text{ دورهٔ قرانی}$$

است. به‌همین طریق برای قوس کند

$$\frac{۱۵۵}{۳۰} = ۵;\ ۱۰ \quad \text{دورهٔ قرانی}$$

به‌دست می‌آید.

رویهمرفته مشتری نیازمند

$$\frac{۳۹۱}{۳۶} = ۱۰;\ ۵۱,\ ۴۰ \quad \text{دورهٔ قرانی}$$

خواهد بود تا از تمام دائرةالبروج بگذرد. بنابراین رابطه نسبت دوره‌های ذیل به‌دست می‌آید:

$$۳۶ \text{ دوره نجومی} = ۳۹۱ \text{ دورهٔ قرانی} \qquad (۱)$$

این نسبت دوره‌ها مبنای هر سه نوع جدول‌های مشتری است. بنابراین میانگین قوس قرانی مشتری عبارتست از:

$$\frac{۳۶۰}{۱۰;\ ۵۱,\ ۴۰} = ۳۳^{\circ}\ ۸'\ ۴۵''...$$

که اندازه‌ای دقیق است و با محاسبات امروزی تنها ۲″ اختلاف دارد.

شاید تصور مشتری میانگین، که به‌گونه‌ای یکنواخت، هم بر قوس کند و هم بر قوس تند، حرکت کند برای فکر و اندیشه منجم بابلی نامانوس و بیگانه بوده است. آبوئه[1] راه دیگری برای استخراج نسبت دوره‌ای ارائه داده است. برای توضیح این راه و روش قوس تند را به ۲۰۵ بخش هم اندازه، هریک برابر یک درجه تقسیم می‌کنیم. هریک از این بخش‌ها را یک‌گام می‌خوانیم. در قوس کند، گام را معادل $\frac{۵}{۶}$ یک‌درجه تعریف می‌کنیم. نسبت پنج به شش که در این تعریف به‌کار رفت دقیقاً معادل نسبت ۳۰ به ۳۶

1. Asghar Aaboe: On Period Relation in Babylonian Astronomy. Centaurus 10 (1964) p. 213.

قوسهای قرانی است. به‌این ترتیب تعداد گامها در قوس قرانی مشتری همیشه ۳۶ است خواه قوس قرانی تماماً در قوس تند یا قوس کند واقع شده باشد و خواه قسمتی از آن در قوس تند و قسمتی از آن در قوس کند قرار گرفته باشد. به‌عبارت دیگر: در هر دوره قرانی مشتری سی وشش گام پیش می‌رود.

قوس تند ۲۰۵ گام دارد و قوس کند $\frac{۶}{۵} \times ۱۵۵ = ۱۸۶$ گام.
بنابراین همهٔ دائرةالبروج مشتمل بر

$$۲۰۵ + ۱۸۶ = ۳۹۱$$

گام خواهد شد. در ۳۹۱ دوره قرانی مشتری ۳۹۱ بار ۳۶ گام برمی‌دارد یعنی سیاره سی وشش بار دائرةالبروج را دور می‌زند. پس بار دیگر رابطه (۱) به‌دست می‌آید.

۳۶ = دوره نجومی = ۳۹۱ دوره قرانی

خواهیم دید که مفهوم «گام» مفهومی مهم درنظریه بابلی سیارات و به‌ویژه در مورد سیارهٔ مریخ به‌شمار می‌رود. بعید نیست که روش ابوئه برای به‌دست آوردن نسبت دوره‌ای[1] از خط اصلی تفکر بابلی دور نباشد.

محاسبه فاصله‌های زمانی

در بازنویسی متن ۶۰۰ ملاحظه می‌شود که قوس قرانی ۳۶ درجه همیشه فاصله

۱. این رابطه نسبت‌های دوره‌ای سیارات در ادبیات نجومی فارسی تا امروز باقی مانده است. مثلاً بوریحان بیرونی در کتاب التفهیم در جدول انوار کواکب و سالهای ایشان (صفحه ۳۷۱ چاپ انجمن آثار ملی) در مقابل مشتری عدد ۴۲۷ را آورده است که از ۳۶ × ۳۹۱ به دست می‌آید (مترجم)

زمانی ۱۰ ,۵ ;۴۸ را دارد و حال آنکه قوس قرانی ۳۰ درجه فاصله زمانی ۱۰ ,۵ ;۴۲ را صاحب است که در هر مورد بایستی به آن دوازده ماه افزود. تفاوت فاصله‌های زمانی ۶ تی تی و تفاوت قوسها ۶ درجه است.

در سال ۱۱۸ فاصله زمانی ۱۱ ;۲ تی تی از سال قبل کمتر است و قوس مربوطه نیز ۱۱ ;۲ درجه کمتر می‌شود. بنابراین میان مسیر S و زمان T رابطهٔ ثابتی وجود دارد:

$$T=S+c \quad \text{که در آن} \quad c=6,12;5,10 \qquad (1)$$

و همهٔ محاسبات در جدولهای نقاط اصلی بر روابطی از گونهٔ (۱) استوار است. در متن‌های دستورالعملی این روابط ناشی از اصول زیر است:

چنان فرض شده است که پدیده‌های طص، توص، مق و غیره تنها و هنگامی رخ می‌دهد که سیاره در فاصله مشخصی از خورشید قرار دارد. **این را اصل فاصله خورشیدی نام می‌نهیم.**

از اصل فاصله خورشیدی چنین استنتاج می‌شود که در یک دوره قرانی مشتری، مثلاً از یک توص تا توص بعدی، خورشید بایستی علاوه بر مسافتی که مشتری پیموده است یک‌بار هم مدار خودش را طی کند. همین مطلب درباره زحل و مریخ هم صدق می‌کند. در مورد زهره و عطارد موضوع مدار کامل، مطرح نیست. حال اگر مسافتی را که مشتری در یک دوره قرانی پیموده است با S نمایش دهیم مسیر خورشید در همین مدت S+۳۶۰ خواهد بود. مدت زمان لازم برای پیمودن این مسافت به‌توسط خورشید T است. پس T قابل محاسبه خواهد شد.

در این محاسبه تنها حرکت یکنواخت خورشید منظور شده است. برطبق نظریه قمر، خورشید ۳۶۰ درجه را در مدت

ماه ۲۲,۸ ;۰ + ماه ۱۲ = ماه ۲۲,۸ ;۱۲

تی تی ۱۱,۴ + تی تی ۳۶۰ =

طی می‌کند. بنابراین خورشید برای طی کردن یک‌درجه باشتاب یکنواخت نیازمند

$$\frac{۳۶۰+۱۱;۴}{۳۶۰} = ۱+\frac{\varepsilon}{۳۶۰} \text{ تی تی } (\varepsilon = ۱۱;۴)$$

خواهد بود.

در یکی از متن‌های دستورالعملی (شماره ۸۱۳) ارزش اندکی کمتر ۱۱; ۳, ۲۰ دیده می‌شود، از این استثناکه بگذریم ε همیشه مساوی ۱۱; ۴ فرض شده است.

بنابراین خورشید S+۳۶۰ را در این مدت می‌پیماید.

$$T=(۳۶۰+۶)\,(۱+\frac{\varepsilon}{۳۶۰})= S+۳۶۰+\varepsilon+\mu \qquad (۲)$$

که در آن اندازه μ چنین است:

$$\mu= \frac{\varepsilon}{۳۶۰}S \qquad (۳)$$

چون $\frac{\varepsilon}{۳۶۰}$ عامل ناچیزی است اگر در (۳) به‌جای قوس قرانی S قوس متوسط قرانی را جانشین کنیم چندان تفاوتی حاصل نمی‌شود. آنگاه μ ثابت می‌ماند و معادله (۲) شکل مطلوب

$$T=S+c$$

را پیدا می‌کند. در حالت موردنظر ما

$$c=۳۶۰+\varepsilon+\mu=۶,۱۲;\ ۵,\ ۸,\ ۸$$

که باگردکردن آن می‌شود ۵۱۰ ;۱۲ ,۶ و بنابراین معادله (۱) به‌اثبات می‌رسد.

از یک نقطه اصلی به نقطه اصلی دیگر

متن دستورالعمل ۸۱۳ (بخش ۲) و ۸۱۴ (بخش ۲) طریقه استخراج یک نقطه

اصلی را از نقطه اصلی مقدم برآن نشان می‌دهد. در جدول پائین قوسهائی راکه این متن‌ها به‌مشتری منسوب کرده‌اند می‌آوریم:

	قوس کند از ۳۰° (۸) تا ۲۵° (۳)	قوس تند از ۲۵° (۳) تا ۳۰° (۸)
طص تا توص	۱٦; ۱۵	۱۹; ۳۰
توص تا مق	—۴	—۴; ۴۸
مق تا توش	—٦	—۷; ۱۲
توش تا غش	۱۷; ۴۵	۲۱; ۱۸
غش تا طص	٦	۷; ۱۲
حاصل جمع	۳۰°	۳٦°

با مقایسه چهار جدول نقاط اصلی اوروک (ACT ٦۰۰, ٦۰۴, ٦۰۱, ٦۰٦) برای نمودهای (پدیده‌های) توص، مق، توص، غش، ثابت می‌شود که این قواعد عملاً برای محاسبه جدولهای نقاط اصلی به‌کار می‌رفته است. یکی از این متن‌ها را پیش از این دیدیم. متن‌های ٦۰۰ و ٦۰۱ را آنو ـ آبا ـ اوتر در سال ۱۱۸ کتابت کرده است[1]. هوبر ثابت کرده است که در هر چهار متن محاسبه براساس مبداء قرار دادن سال ۱۰۸ صورت گرفته است. پس در وابستگی این چهار متن به‌یکدیگر نمی‌توان تردید داشت.

حال اگر وضعهای سال ۱۰۸ را در این چهار جدول مقایسه کنیم ملاحظه خواهیم کرد که حرکت‌های بر قوس کند.

غش تا توص	۲۲;۱۵
توص تا توش	—۱۰
توش تا غش	۱۷;۴۵

1. P. Huber Zur Täglichen Bewegung des Jupiter. Zeitschrift für Assyriol; *New Series 18. p. 265.*

کاملاً با آنچه از متون دستورالعمل محاسبه شده تطبیق می‌کند. تنها قوس از توص تا مق که برطبق متن دستورالعملی، بایستی ۴ باشد در جدولهای اوروک ۲۵ ;۴ ذکر شده است. برطبق متن‌های اوروک، زمان طی کردن این قوسها در سال ۱۰۸ چنین است:

غش	تا توص	۱۵۰ تی تی
توص	تا مق	۶۱ تی تی
مق	تا توش	۶۱ تی تی
توش	تا غش	۱۳۰; ۵, ۱۰ تی تی

این زمانها، نیز با مقادیری که در متن‌های دستورالعملی ذکر شده، به‌نحو معقول انطباق دارد. برای جزئیات بیشتر خواننده می‌تواند به‌نوشته هوبر مراجعه کند.

نظام الف مکرر

نظام الف مکرر از نظام الف هم شناخته‌تر است. در تعدادی از متن‌های بابل و اوروک شرح آن آمده است. سه لوح از اوروک برای سالهای ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹ و نه لوح از بابل که لااقل سالهای ۱۳۴ تا ۲۷۴ را می‌پوشاند براساس این نظام محاسبه شده‌اند.

در نظام الف مکرر دائرةالبروج با چهار نقطه مرزی به‌چهار قوس تقسیم شده است. در قوس تند از ۲° (۱۰) تا ۱۷° (۲) مشتری در یک دوره قرانی ۳۶ درجه را طی می‌کند و در قوس کند از ۹° (۴) تا ۹° (۸) سی درجه را می‌پیماید و در دو قوس باقیمانده میانی ۴۵ °۳۳. اگر دوره نجومی براین اساس محاسبه شود دقیقاً همان نسبت دوره‌ای که با نظام «الف» به‌دست آمد نتیجه خواهد شد. در استخراج این نسبت دوره‌ای هم می‌توان فرضهای «مشتری میانگین» و «گام» را به‌کار برد. نتیجه فرق نخواهد کرد. زمانها نیز مانند نظام الف محاسبه می‌شوند.

کوگلر و نویگه باوئر، جدولی از سرعتها، از متن‌های دستورالعملی استخراج کرده‌اند که برای قوس تند چنین است:

سی روز پس از طص	روزی ۱۵
سه ماه تا توص	روزی ۸
چهار ماه معکوس	روزی ۵
سه ماه‌پس از توص	روزی ۴٬ ۷٬
سی روز تا غش	روزی ۱۵
سی روز تا طص	روزی ۱۵

برای قوس کند، سرعتها را بایستی در $\frac{5}{6}$ و برای قوسهای میانه در $\frac{15}{16}$ ضرب کرد درحالیکه زمانها ثابت می‌ماند.

نویگه باوئر و من می‌پنداشتیم که «روزهای» ذکر شده دراینجا «تی تی» است. اما هوبر ثابت کرده است که دراینجا روز واقعی به‌کار گرفته شده است. بعلاوه نشان داد سه متن اوروکی که حرکت روزانهٔ مشتری را توصیف می‌کنند دقیقاً براساس این جدول‌های سرعت محاسبه شده‌اند. اگر فرض شود ماه سی روز دارد با جدولهای سرعت می‌توان مسیری راکه مشتری در بخشهای دائرةالبروج می‌پیماید، محاسبه کرد. برای قوس تند از ۲° (۱۰) تا ۱۷° (۲) چنین می‌یابیم:

طص تا توص	۱۹°; ۳′
توص تا توش	—۱۰°
توش تا غش	۱۹°
غش تا طص	۷°; ۳′

که رویهمرفته می‌شود ۳٦ درجه یعنی همان‌که می‌باید باشد. با ضرب کردن در ۵/٦ و ۱۵/۱٦ فاصله‌های روی قوسهای کند و میانگین به‌دست می‌آید.

در جدول اصلی بزرگ ٦١١ برای سالهای ۱۸۰ تا ۲۵۲ عصر سلوکیان مشتری، از طص تا توص، بر قوس تند ۱۹°۳۰ را طی می‌کند که باز با محاسبات انجام شده توافق دارد. بنابراین متون دستورالعملی و جدول‌های نقاط اصلی بابل و جدولهای حرکت روزانه برنظام واحدی استوار هستند. مجموع زمانی که در جدولهای سرعت، داده می‌شود ۳۹۰ روز یعنی ۱۳ ماه و ۱۲ ;٦ تی تی است. اما در جدول‌های نقاط اصلی و متن‌های دستورالعملی وقت‌های دقیقتر مصرف شده است که بر اساس اصل فاصله خورشیدی محاسبه شده‌اند و چنین‌اند.

۱۳ ماه و ۱۰، ۵ ;۱۸ تی تی بر قوس تند
۱۳ ماه و ۱۰، ۵۰ ;۱۵ تی تی بر قوس متوسط
۱۳ ماه و ۱۰، ۵ ;۱۲ تی تی بر قوس‌های کند

بنابراین زمانهائی راکه در جدولهای سرعت به‌کار رفته‌اند می‌بایستی به‌عنوان تخمین پذیرفت. هوبر عملاً توانست ثابت کند در یکی از متن‌های اوروک فاصلهٔ زمانی از طص تا توص و از توص تا توش به‌ترتیب چهار روز و شش روز افزایش یافته است.

نظام «ب»

هم در بابل و هم در اوروک با این نظام نیز روبرو می‌شویم. لوح ٦۲۰ از اوروگ به‌دست آمده است. زمانها و اوضاع را برای سالهای ۱۹۴-۱۲۷ عصر سلوکیان می‌پوشاند. چند سطر آغاز لوح شکسته است. امضای لوح گواهی می‌دهد که در زمان آنتیوخوس سوم، یعنی با متاخرترین فرض، در ۱۲۵ نوشته شده است. سال مبداء راکه برای محاسبات این لوح به‌کار رفته است می‌دانیم. چنین بوده است.

۲۱ ژوئن ۱۹۸ ق. م = IVI ۱۱۳

در همهٔ متون نظام «ب» هم مسیر طی شدهٔ S، یعنی تفاوت میان دو طول متوالی مشتری و هم زمان T، تابع منکسر خطی‌اند. تفاوت میان مقادیر متوالی S یا T خواه در بخش صعودی و یا نزولی برابر است با.

$$d = ۱;\ ۴۸$$

بیشینه‌ها و کمینه‌ها از این قرار است:

کمینه S: ۲۸;۱۵,۳۰ از T ۴۰;۲۰,۴۵
پیشینه S: ۳۸;۲ از T ۵۰;۷,۱۵
مقدار میانگین S ۳۳;۸,۴۵ از T ۴۵;۱۴

هم برای پیشینه و کمینه و هم برای مقادیر میانگین رابطهٔ زیر صدق می‌کند:

$$T = S + ۱۲;\ ۵,\ ۱۵ \qquad (۴)$$

به شرط آنکه در هر مورد دوازده ماه بر زمان (برحسب تی تی) اضافه شود. اصل فاصلهٔ خورشیدی سبب داشتن انتظار رابطه‌ای از گونه T=S+c می‌شود، اما از محاسبات قبلی c می‌بایستی معادل ۸، ۸، ۵ ;۱۲ یا به‌صورت گرد شده ۱۰، ۵ ;۱۲ بوده باشد. تفاوت کاربرد این عدد با عدد قبلی، در ۵۲۰ سال، یک روز خواهد بود که می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. رابطه (۴) برای یک یک مقادیر T و S صادق نیست. انحراف در لوحهٔ ٦۲۰ تنها ۱۵، ۵ ;۰ است و حال آنکه در لوحهٔ ٦۲۲ برای غش ۱;۱ است.

نظام «ب مکرر»

در قسمت ۲۱ و ۲۲ از متن دستورالعملی ACT ۸۱۳ نوعی دیگر از نظام «ب» داده

شده است. در ایـن نـوع نظام «ب مکرر» همـانند نظام «ب» ارزش میانگین S معادل ۳۳;۸,۴۵ است، اما بیشینه M و کمینه m تفاوت دارد، در نتیجه دوره تابع منکسر خطی S با دوره T تفاوت پیدا می‌کند.

جدولی نقاط اصلی ACT ۶۴۰ از اروک که آنو ـ آبا ـ اوترآن را به‌سال ۱۱۹ نوشته است نیز مبتنی برنظام «ب مکرر» است. یک سال پیش از آن همین کاتب جدولهای نقاط اصلی ۶۰۰ و ۶۰۱ را براساس نظام «الف» محاسبه کرده بود. جدولهای نظام «الف مکرر» حرکات روزانه برای سالهای ۱۱۹-۱۱۶ در اوروک محاسبه شده است. جدول نقاط اصلی ACT ۶۲۰ که براساس نظام «ب» است تنها چند سال بعد نوشته شده است. بدین‌گونه می‌بینیم که در سال ۱۹۰ ق. م هرچهار نظام «الف» و «الف مکرر» و «ب» و «ب مکرر» در اوروک رایج بوده است.

سلسله‌های حسابی رتبه سوم

مواضع مشتری براساس نظام الف در سلسله حسابی رتبه اول محاسبه می‌شدند. تفاوتها چه در قوس تند و چه در قوس کند دائرةالبروج ثابت است. مواضعی که با نظام «ب» به‌دست می‌آید سلسلهٔ حسابی از رتبه دوم تشکیل می‌دهند. تفاوتهای آنها سلسله حسابی از رتبه اول می‌سازد.

شاهکار نجوم ریاضی بابلی در نحوه محاسبه حرکات مشتری در متن‌های ۶۵۴ و ۶۵۵ آشکار می‌شود که در آن حرکت روزانه مشتری مورد بحث قرار می‌گیرد. بازسازی این متن را مدیون پ. هوبر هستیم. هوبر، نخست نشان داد که این دو متن دو قطعه از یک جدولند. جدول شامل مواضع روز به‌روز مشتری از طص سال ۱۴۷ تا غش یا طص سال ۱۴۸ همراه با تفاوت‌های اول و دوم آنهاست. چند سطر اول آن (بازسازی شده) چنین است.

		Δ^2B	ΔB	B	
۱۴۷ IX	۱	۰	۱۲, ۴۰, ۰	۲۹	(۸)
	۲	—۶	۱۲, ۳۹, ۵۴	۲۹; ۱۲, ۳۹, ۵۴	(۸)
	۳	—۱۲	۱۲, ۳۹, ۴۲	۲۹; ۲۵, ۱۹, ۳۶	(۸)

برای سهولت کار خواننده ΔB و Δ^2B را در ۶۰۳ ضرب کرده‌ام.

پس نخستین رویت سیاره صبح روز اول ماه نهم در ۲۹ درجه برج عقرب واقع می‌شود. روز پیش ۱۴° ۴ را طی کرده بوده است. تفاوتهای دوم یک سلسله حسابی با جمله اول صفر و تفاوت ۶— می‌سازند. بنابراین با تفریق عدد ۶ از سطر اول ΔB بعدی به‌وجود می‌آید. از جمع کردن ΔB بعدی با طول مشتری از نخستین سطر، B بعدی به‌دست می‌آید. این فرایند تا نقطه توقف صبحگاهی بعدی (توص) ادامه می‌یابد.

			ΔB^2	ΔB	B
(۵)	۱۴۸ I	۵	—۱۲, ۱۲	۹, ۴۲	۱۶; ۸, ۲۷, ۳۶

از اینجا به‌بعد تفاوت دوم ΔB^2 با تفاوت ثابت ۱۰ افزایش پیدا می‌کند. بنابراین در سطر بعد $\Delta^2B = 12, 2$ می‌شود. علاوه براین علامت ΔB به‌شکل ضمنی (و یا از روی اشتباه) معکوس می‌شود و ΔB بعدی چنین محاسبه می‌شود.

$$-9, 42 - 12, 2 = -21, 44$$

در خود لوحه علامتی وجود ندارد. کاتب می‌بایستی دقت فراوان کند تا ببیند که آیا می‌بایستی تفاوت تفاضل را جمع کند یا تفریق. بنابراین اشتباه در علامت‌گذاری به‌آسانی صورت‌پذیر می‌شود. چون ΔB منفی شده است پس حرکت معکوس است آن هم با سرعت رو به‌افزایش. زیرا ΔB همیشه کاهش می‌یابد. اما در دومین نقطه توقف ΔB می‌بایستی صفر یا نزدیک به‌صفر شده باشد و بنابراین ΔB را نمی‌توان اجازه داد، که پس

از نصف حرکت معکوس، کاهش یابد. از اینجا به‌بعد می‌بایستی دوباره فزونی گیرد، به‌عبارت دیگر Δ^2B می‌بایستی تا نقطه مقابلـه (مق) منفی بمانـد و از این نقطه به‌بعد مثبت شود.

برطبق متن دستورالعملی، حرکت معکوس مشتری چهار ماه طول می‌کشد، بنابراین Δ^2B بعد از دوماه می‌بایستی معکوس شود و این دقیقاً کاری است که کاتب متن انجام داده است. زمان توقف صبحگاهی پنجمین روز ماه اول بود. دوماه بعد، در حوالی زمان مقابله، وضع چنین است.

III۵ $\Delta^2B = -2,22$ $\Delta B = -7,14,30$

حال علامت معکوس و تفـاوت ثـابت سـوم، $\Delta^3B = 10$ بـرآن افـزوده مـی‌شود بدان‌سان که بعد چنین داریم.

III۶ $\Delta^2B = +2,32$ $\Delta B = -7,11,58$

این ترتیب تا نقطه توقف شامگاهی (توش) ادامه می‌یابد که در آن جا ΔB دوبـاره مثبت می‌شود.

V۳ $\Delta^2B = +12,2$ $\Delta B = -12,4$

V۴ $\Delta^2B = +12,12$ $\Delta B = +8$

بعد از این نقطه توش، متن آن چنان صدمه دیـده است کـه بـازسازی آن غیرقـابل اطمینان است.

برطبق این متن حرکت از طص تاتوش با قوس ملایمی تغییر می‌کند. این تقریب بهبود بزرگی، نسبت به‌نتیجه حاصل از فرض سرعت‌های ثابت قطعه به‌قطعه، محسوب می‌شود.

زحل

از کاربرد دو نظام «الف» و «ب» برای زحل آگاهی داریم. از هرنظر همانند نظام‌های «الف» و «ب» مشتری است. اما متغیرهای فراوانی که فرضیه مشتری را چنان جالب‌توجه می‌کند دیگر دیده نمی‌شود. از این رو سطرهای زیادی را به‌زحل اختصاص نخواهیم داد.

نظام «الف»

منبع آگاهی ما نسبت به‌این نظام تنها دو متن دستورالعملی ۸۰۱ و ۸۰۲ است که هردو از اوروک به‌دست آمده‌اند. به‌سبب نام صاحب لوح یعنی آنو ـ آبا ـ اوتر می‌دانیم که این لوح به‌سال ۱۹۰ ق. م تعلق دارد. متن ۸۰۱ به‌عطارد و زحل مربوط است و حال آنکه متن ۸۰۲ نسخه بدل قسمت زحل متن ۸۰۱ می‌باشد و چنین آغاز می‌شود: درباره زحل:

از ۱۰ (۵) تا ۳۰ (۱۱) کند
از ۳۰ (۱۱) تا ۱۰ (۵) تند.

بعد، جدولی می‌آید حاوی سرعتهای مربوط به‌قوسهای کند و تند دائرةالبروج. سرعت‌ها که با دقیقه‌های قوس برای هر روز داده شده، چنین است:

	کند	تند
الف: نزدیک خورشید	۵	۶
ب: پس از طص ۳۰ روز	۵	۶
ج: سه ماه تا توص	۳; ۲۰	۴
د: از توص تا مق ۵۲/۵ روز معکوس	۱۴; ۰۰, ۴۰	۱۵; ۴, ۲۴
هـ: از مق تا توش ۶۰ روز معکوس	۳; ۲۰	۴
و: سه ماه	۳; ۳۵, ۳۰	۴; ۱۸, ۴۰
ز: سی روز تا غش	۵	۶

سرعتهای بندهای الف و ب و ج و هـ و ز با یکدیگر نسبت پنج به‌شش دارد. برای بند «و» نیز تقریباً همین تناسب صادق است. اگر از حدس کوگلر که همین تناسب را برای بند «د» منظور کرده بود پیروی کنیم، می‌بایستی برای سرعت قوس کند رقم ۱۴; ۱۳, ۴۰ را داشته باشیم. سطرهای پنجم و سیزدهم کل حرکت معکوس را می‌دهد.

درجه ۷; ۳۳, ۷, ۳۰ کند

درجه ۹; ۳, ۴۵ تند

این ارقام نسبت درست ۵:۶ را دارند، اما با جدول سرعتها کاملاً مطابقت ندارد.

نظام «ب»

نظام «ب» را هم در بابل و هم در اوروک برای زحل به‌کار برده‌اند. در این نظام قوس قرانی تابع منکسر خطی با مشخصات زیر است:

کمینه m = ۱۱; ۱۴, ۲,۳۰
بیشینه M = ۱۴; ۴, ۴۲, ۳۰
میانگین = ۱۲; ۳۹, ۲۲, ۳۰
تفاوت d = ۰; ۱۲

از این اعداد دو دوره را می‌توان استنباط کرد. یکی دورهٔ نابهنجار یعنی زمان از یک کمینه تا کمینه بعدی و دومی دورهٔ نجومی که عبارتست از کل مدت زمان لازم برای آن که زحل دائرةالبروج را با سرعت میانگین طی کند.
دوره نابهنجار چنین است:

$$P_a = \frac{۲\,(M-m)}{d} = ۲۸; ۲۶, ۴۰$$ دوره قرانی

و دوره نجومی چنین

$$P_s = \frac{۳۶۰}{\mu} = ۲۸; ۲۶, ۴۰$$ دوره قرانی

و چنانکه می‌بینیم هر دو دوره دقیقاً برابر یکدیگر است.
چون دوره نجومی را در ۹ ضرب کنیم رابطهٔ بنیادی نسبت دوره‌ها چنین به‌دست می‌آید:

۹ دوره نجومی = ۲۵۶ دوره قرانی

مریخ

توصیف حرکت مریخ، به‌علت بی‌نظمی شدید آن، بسیار دشوار است. ببینیم که بابلیان چگونه این مشکل را گشوده‌اند.

خود را تنها به‌نظام «الف» که هم در متن‌های اوروک و هم در متن‌های بابل باز مانده است محدود می‌داریم. متن‌های اوروک، جدولهای نقاط اصلی سالهای ۱۳۱-۸۹ و ۱۶۱-۹۲ و ۲۰۲-۱۲۳ از عصر سلوکیان است. جدول آخری (ACT ۵۰۱) را آنو - اوبالیت (Anu-Uballit) به‌سال ۱۲۴ نوشته است.

متن دستورالعملی ۸۱۱ که از بابل است، اهمیت خاصی دارد. توضیحی که از نظریه مریخ خواهد آمد اصولاً متکی براین متن است.

محاسبه مسیر قرانی

متن دستورالعملی ما، نخست، قاعده پیداکردن طول پدیده‌ای غش و طص و توص را می‌دهد. پس «مسیر قرانی» مسیری است که مریخ از یک غش یا طص یا توص تاپدیده بعدی طی می‌کند. برای محاسبه دائرةالبروج به‌شش قسمت، هر قسمت حاوی دوبرج، به‌ترتیب زیر تقسیم می‌شود.

(۱)+(۱۲) و (۱۱)+(۱۰) و (۹)+(۸) و (۷)+(۶) و (۵)+(۴) و (۳)+(۲)

قواعد محاسبه قوس قرانی از این قرار است:

در برج (۲) و (۳) مسیر ۴۵ درجه است. فزونی بر (۳) در ۲/۳ ضرب شده است.
در برج (۴) و (۵) مسیر ۳۰ درجه است. فزونی بر (۵) در ۴/۳ ضرب شده است.
در برج (۶) و (۷) مسیر ۴۰ درجه است. فزونی بر (۷) در ۳/۲ ضرب شده است.
در برج (۸) و (۹) مسیر ۶۰ درجه است. فزونی بر (۹) در ۳/۲ ضرب شده است.
در برج (۱۰) و (۱۱) مسیر ۹۰ درجه است. فزونی بر (۱۱) در ۳/۴ ضرب شده است.
دربرج (۱۲) و (۱) مسیر $67\frac{1}{2}$ درجه است. فزونی بر (۱) در ۲/۳ ضرب شده است.
در هر حالت می‌بایستی ۳۶۰ درجه بر مسیر داده شده اضافه شود.

مثال: متن ۵۰۱ (از اوروک) وضع‌های زیر را برای توص می‌دهد.

(۲)	۱۷; ۳۰	۱۲۳ سال
(۴)	۱; ۴۰	۱۲۵ سال
(۵)	۱; ۴۰	۱۲۷ سال
(۶)	۲; ۱۳, ۲۰	۱۲۹ سال

وضع اول در قسمت (۳) + (۲) است. ابتدا ۴۵ درجه اضافه می‌کنیم و ۲, ۳۰ (۴) به‌دست می‌آید. فزونی بر (۳) معادل ۳۰′ ۲° می‌شود. یک‌سوم آن یعنی ۵′ راکم می‌کنیم که ۴۰′ ۱° (۴) حاصل می‌شود. ۳۰° اضافه می‌کنیم حاصل می‌شود ۴۰′ ۱° (۵) که مطابق متن است. اگر یکبار دیگر ۳۰° اضافه کنیم ۴۰ ;۱ (۶) حاصل می‌گردد. به‌مازاد (۵) یک‌سوم یعنی ۲۰ ,۳۳ ;۰ بایستی علاوه شود. سرانجام ۲۰ ;۱۳ ;۲ (۶) به‌دست می‌آید.

گام‌ها

حال به‌محاسبه زمان مدار نجومی مریخ برحسب نظام «الف» می‌پردازیم. برای آسان شدن محاسبه هر مسیر قرانی را به‌هیجده بخش قسمت می‌کنیم که همچون گذشته هریک از این بخشها راگام خواهیم نامید. طول گامها در قسمتهای مختلف دائرةالبروج متفاوت است. مقادیر آنها چنین است.

در (۲) و (۳)	۴۵/۱۸=۲; ۳۰
در (۴) و (۵)	۳۰/۱۸=۱; ۴۰
در (۶) و (۷)	۴۰/۱۸=۲; ۱۳, ۲۰
در (۸) و (۹)	۶۰/۱۸=۳; ۲۰
در (۱۰) و (۱۱)	۹۰/۱۸=۵
در (۱۲) و (۱)	درجه ۴۵ ;۳=۱۸/۳۰ ;۶۷

هنگامیکه مفهوم «گام» را در مقاله‌ام[1] وارد بحث کردم از این آگاه نبودم که بخش‌هائی با همین درازی‌ها در قسمت سوم متن دستورالعمل ۸۱۱ (ACT ۱۱ صفحه ۳۸۱) دیده می‌شود. در متن دستورالعمل به‌جای ۴۵ ;۳ و ۲۰ ,۱۳ ;۲ اعداد ۴۰ ;۳ و ۱۵ ;۲ آمده است. ولی باقی اعداد دقیقاً باهم برابر هستند و این بدان معنی است که منجمان نظریه‌پرداز بابلی به‌سودمندی مفهوم «گام» پی برده بودند.

پس قسمت‌های مربوطه دائرةالبروج حاوی گامهای فرضی زیر هستند.

گام ۱۶ ۱۲ ۱۸ ۲۷ ۳۶ ۲۴

و دائرةالبروج ۱۳۳ گام دارد. حال می‌توان قواعد داده شده در بالا را جهت محاسبه مسیر قرانی به‌آسانی چنین خلاصه کرد:

مریخ در هر دورهٔ قرانی گام ۱۵۱ = ۱۸ + ۱۳۳ حرکت می‌کند.

دوره نجومی

در ۱۳۳ دوره قرانی مریخ یکصد وسی و سه بار ۱۵۱ گام برمی‌دارد. یعنی ۱۵۱ بار دائرةالبروج را می‌پیماید. بنابراین.

(۱) دوره قرانی ۱۳۳ = ۱۵۱ دوره نجومی

یکصد وپنجاه و یک مدار، می‌شود ۰ ,۶ ;۱۵ درجه بنابراین در متن ۸۱۱ در بند دوم می‌خوانیم.

---

1. Babylonische Planetenrechnung (Vierteljahrsschr, Naturf Ges. Zürich 102, p. 39).

۲,۱۳ پدیده ۲,۳۱ دوره گردش ۰ ,٦ ;۱۵ درجه حرکت

که معنی آن این است
۱۳۳ بار تکرار همان پدیده =۱۵۱ گردش کامل = ۱۵۱ حرکت °۳٦۰

برای به‌دست آوردن مسیر میانگین قرانی، می‌بایستی ۰، ۱۵,٦ را به ۲,۱۳ تقسیم کنیم. بهمین جهت متن می‌پرسد.

۲,۱۳ را در کدام عدد ضرب کنیم تا ۰، ٦، ۱۵ به‌دست آید؟

و خودش پاسخ می‌دهد:

۳۰ ,۱۸ ,۴۳ ;۴۸ ,٦ بار ۱۳ ,۲ برابر است با ۰ ,٦ ,۱۵

بنابراین مسیر میانگین قرانی عبارتست از یک گردش بر مدار کامل (۳٦۰) درجه بعلاوه ۳۰ ,۱۸ ,۴۳ ;۴۸
و بهمین سبب است که متن می‌گوید:

برای مسیر میانگین بنویس ۳۰ ,۱۸ ,۴۳ ;۴۸

می‌بینیم که متن نه‌تنها قواعد را بیان می‌کند بلکه آنها را توجیه هم می‌کند. رقم نقل شده ۳۰ ,۱۸ ,۴۳ ;۴۸ ,٦ تا آخرین مرتبه شصتگانی درست است.

اصل فاصلهٔ خورشیدی

برطبق اصل فاصلهٔ خورشیدی پدیده‌های غش طص و توص همیشه هنگامی رخ

می‌دهند که مریخ در فاصله معینی از خورشید قرار گرفته باشد. پس در هر دورهٔ قرانی (از غش تا غش یا از طص تا طص یا از توص تا توص) خورشید همان فاصلهٔ را که مریخ پیموده است به‌اضافه یک گردش بر مدار کامل خودش طی می‌کند.

در هر ۱۳۳ دوره قرانی مریخ ۱۵۱ بار دور می‌زند. بنابر اصل فاصلهٔ خورشیدی در همین مدت خورشید

$$۲۸۴=۱۵۱+۱۳۳$$

دور کامل می‌زند.

بنابراین

(۲) ۱۵۱ دوره نجومی = ۱۳۳ دوره قرانی = ۲۸۴ سال

پیش از این دیدیم که در عصر ایرانی‌ها، از این دورهٔ مریخ، آگاهی حاصل شده بود. در متن دستورالعملی، اصل فاصله خورشیدی برای استخراج رابطه میان مسیر قرانی S و زمان متناظر با آن به‌کار برده شده است. جریان محاسبه همانند محاسبه مشتری است. اگر مریخ مسیر S را طی کند خورشید می‌بایستی S+۳۶۰ را طی نماید که زمان لازم برای آن چنین است.

$$T= (۳۶۰+S)+۱+\frac{\varepsilon}{۳۶۰}) \qquad (۳)$$

که در آن $\varepsilon=۱۱;۴$

این معادله را می‌توان بدین صورت بازنویسی کرد:

$$T=S+c \qquad (۴)$$

که در آن

$$c=۳۶۰+\varepsilon+\mu \qquad (۵)$$

و

$$\mu = \frac{\varepsilon}{۳۶۰} S \qquad (۶)$$

در محاسبه جمله اصلاحی کوچک μ ریاضیدان بابلی به‌جای S مقدار میانگین آن را به‌کار می‌برد.

$$S = ۶, ۴۸; ۴۳, ۱۸, ۳۰$$

از ضرب کردن (۷) در آن

$$\frac{\varepsilon}{۳۶۰} = \frac{۱۱; ۴}{۶, ۰} = ۰; ۱, ۵۰, ۴۰$$

حاصل می‌شود.

$$\mu = ۱۲; ۳۳, ۵۱, ۵۲, ۴۷, ۲۱ \qquad (۸)$$

این مقدار دقیقاً در متن 811a بند ششم دیده می‌شود. در بند قبلی پنجم عامل ۰;۵۰,۴۰ نیز ذکر شده است. پس آشکار است که نویسنده در محاسبات خود دقیقاً از فرمول

$$\mu = \frac{\varepsilon}{۳۶۰} S \qquad (۹)$$

سود جسته بوده است.

در محاسبات بعدی μ گرد شده و به‌صورت

$$\mu = ۱۲; ۳۳, ۵۲$$

درآمده است که چون برآن

$$۳۶۰+\varepsilon=۶, ۱۱; ۴$$

اضافه شود چنین به‌دست می‌آید

$$c=۶, ۲۳; ۳۷, ۵۲ \qquad (۱۰)$$

همین مقدار c است که محاسب می‌بایستی برای تعیین $T=S+c$ به‌کار برده باشد و در قسمت سوم متن دستورالعمل می‌بینیم گفته است:

«به‌فاصلهٔ میان یک پدیده و تجدید رویداد آن ۲۳; ۳۷, ۵۲ را بیفزای که»

«زمان لازم را خواهی یافت.»

۱۲ ماه یا ۶, ۰ تی تی مندرج در c بنابر معادله (۴) به‌دست آوردیم به‌صورت ضمنی افزوده شده است.

فاصله زاویه‌ای سیاره نسبت به‌خورشید

تا اینجا، اصل فاصله خورشیدی را به‌صورت دو معادلهٔ هم‌ارز به‌کار بردیم یعنی

۱ـ پدیده‌های غش وطص و توص همیشه در فواصل ثابت از خورشید رخ می‌دهند.

۲ـ در یک دوره قرانی خورشید همان فاصله‌ای‌راکه‌مریخ طی می‌کندبه‌علاوه یک دوره گردش کامل مدار خود، می‌پیماید.

مؤلف متن a۸۱۱ این اصل را به‌شکل دوم آن مصرف کرده بوده است. پرسشی که پیش می‌آید این است که آیا از معادله نوع اول هم آگاه بوده است؟ اگر بوده است چه مقادیری را برای بعد یا فاصله زاویه‌ای مریخ در هنگام غش و طص و توص فرض کرده بوده است؟ بند پنجم مربوط به‌پدیده غش می‌گوید

«[.....] ۵ درجه، که مریخ از خورشید جدا است...»

نویکه باوثر رقم صدمه دیده اول سطر را با احتیاط به‌صورت ۱۵ اصلاح کرد و نظر داد بعد مریخ، یا فاصله زاویهٔ آن، در هنگام غش پانزده درجه بوده است.

خورشید از مریخ تندتر حرکت می‌کند. پس بعد زاویهٔ مریخ کاهش می‌یابد. بعداً خواهیم دید که چنان فرض می‌شد که چون به‌طص برسد، تا سی درجه از فاصله زاویه‌ای آن کاسته می‌شود و در طص 15^{o}— خواهد بود. از طص تا توص ۱۰۵ درجه دیگر کاهش خواهد یافت. بنابراین فاصله زاویهٔ آن در نقطه توقف صبحگاهی آن ۱۲۰— درجه خواهد بود. در متن رقم (۱۲۰)= ۰, ۲ در بخش مربوط به‌توص آمده است. بنابراین در متن دستورالعمل، فرض براین است که مریخ در فاصلهٔ زاویهٔ ۱۵ + درجه ناپدید شده و در ۱۵—درجه دوباره پدیدار می‌شود و در 120^{o}—حرکت آن معکوس می‌شود.

براساس این اعداد، محاسباتی را که در بخش‌های ٦ تا ۹ شده است بهتر می‌توان فهمید. موضوع این بخش‌ها محاسبه زمانهای t_3 و t_2 و t_1 متناظر با فاصله‌های s_3 و s_2 و s_1 است. مریخ این فاصله‌ها را از غش به‌طص و از طص به‌توص و از توص به‌غش می‌پیماید. در هر یک از این قطعات، خورشید بایستی همان فاصله را که مریخ طی می‌کند بعلاوه ۳۰ و ۱۰۵ و ۲۲۵ درجه به‌ترتیب بپیماید که بترتیب آنها را ۳ و ۲ و ۱ علامت‌گذاری می‌کنیم.

زمان لازم برای اینکه خورشید فاصله $s+r$ را بپیماید عبارتست از:

$$t_1=(s_1+r_1)\left(1+\frac{\varepsilon}{360}\right)=s_1+c_1 \qquad (11)$$

که در آن

$$c_1=r_1\left(1+\frac{\varepsilon}{360}\right)+\frac{\varepsilon}{360}s_1$$

اگر دوباره به‌جای s_1 مقدار میانگین $\bar{s}_1$ را بگذاریم نتیجه می‌گیریم

$$t_1=s_1+c_1 \qquad (12)$$

$$c_1 = r_1 \left(1 + \frac{\varepsilon}{\varepsilon^{360}}\right) + \mu_1 \qquad (13)$$

$$\mu_1 = \frac{\varepsilon^{360}}{360} s_1 \qquad (14)$$

در مقاله خودم نشان دادم که این معادلات اساس محاسباتی را که در متن دستورالعملی انجام شده است تشکیل می‌دهند. محاسبه s_1 براساس فرض زیر صورت می‌گیرد. با (۱۴) شروع کنیم. محاسبه s_1 بر این فرض استوار است **که تعداد گامهای مریخ از غش به طص و از طص به توص و از توص به غش به ترتیب ۳۳، ۶۰، ۵۸ است.** جمع این گامها همانگونه که انتظار می‌رود ۱۵۱ گام است. میانگین یک گام عبارتست.

$$\frac{360}{133} = 2;\ 42, 24, 21, 40$$

که اگر آن را در ۳۳ و ۶۰ و ۵۸ ضرب کنیم به‌ترتیب می‌شود:

$$s_1 = 1, 29;\ 19, 23, 55$$
$$s_2 = 2, 42;\ 24, 21, 40$$
$$s_3 = 2, 36;\ 59, 32, 56, 40$$

با یادآوری این که $\varepsilon/360 = 0;\ 1, 50, 40$ بود. حال این مقادیر عددی را در معادله (۱۴) جایگزین کرده مقدار μ را چنین به‌دست می‌آوریم:

$$\mu_1 = 2;\ 44, 45, 6, 46, 40$$

که دقیقاً مطابق عددی است که در متن داده شده (بخش ۶). بنابراین آشکار می‌شود که متن متکی به‌معادل (۱۴) است. به‌همین ترتیب μ_2 را چنین به‌دست می‌آوریم.

$$\mu_2 = 4;\ 59, 32, 55, 57, 46, 40$$

متن در دوجا با این حاصل تفاوت دارد. در آن به‌جای رقم ۳۲ رقم ۲۲ و به‌جای ۵۷ رقم ۴۷ آمده است. تفاوت دومی اشتباه کاتب است. زیرا در خود متن باگردکردن کسر این رقم به‌صورت ۳۳، ۵۹ ;۴ نوشته شده است. می‌شود فرض کرد که ۴۷ هم اشتباه کاتب بوده و آن را به‌جای ۵۷ نوشته است.

مقدار صحیح μ_3 برطبق معادله (۱۴) عبارتست از

$$\mu_3 = 4;\ 49, 33, 50, 5, 51, 6, 40$$

که دقیقاً مانند متن است. دربخشهای ۹-۷ متن مقادیر به‌صورت گرد شده آمده است:

$$\mu_1 = 2;\ 44, 45$$
$$\mu_2 = 4;\ 59, 33$$
$$\mu_3 = 4;\ 49, 33, 50$$

در این بخشها معادلهٔ (۱۳) را به‌تفصیل محاسبه کرده‌اند. در بخش ۷ ابتدا عدد گامهای $r_1 = 30$ را در $\varepsilon/360 = 0;\ 1, 50, 40$ ضرب کرده و آنگاه $r_1 = 30$ را برآن علاوه کرده چنین به‌دست آورده‌اند

$$r_1\left(1 + \frac{\varepsilon}{360}\right) = 30;\ 55, 20$$

و بالاخره $\mu_1 = 2;\ 44, 45$ (متن به‌اشتباه می‌گوید $1;\ 44, 45$) را علاوه کرده و نتیجه چنین به‌دست آمده است:

$$c_1 = 33;\ 40, 5 \quad (33;\ 40 \text{ متن اشتباهاً می‌گوید})$$

بخشهای ۸ و ۹ همانند یکدیگر پیش می‌روند. پس می‌بینیم که معادله (۱۳) مبنای

محاسبات متن دستورالعمل است. بعلاوه مشاهده می‌کنیم مقادیری که برای r_3 و r_2 و r_1 از بعدهای $15^\circ+$ و $15^\circ-$ و $120^\circ-$ محاسبه کردیم همان مقادیری است که مؤلف متن اساس کار خود قرار داده است. این فاصله‌های زاویه‌ای متعلق به‌حرکت میانگین خورشید است. در همهٔ این محاسبات بینظمی‌های خورشید در محاسبه منظور نشده است.

خلاصه

دیدیم نظام «الف» نظامی منطقی است که براساس مفروضات زیر بنا شده است:

۱ـ مریخ با سرعتهای متفاوت در شش بخش که هر بخش حاوی دو برج به‌شرح زیر است حرکت می‌کند:

(۱)+(۱۲) و (۱۱)+(۱۰) و (۹)+(۸) و (۷)+(۶) و (۵)+(۴) و (۳)+(۲)

هریک از این بخشها به

۱۶ ۱۲ ۱۸ ۲۷ ۳۶ ۲۴

قسمت مساوی که آنها را «گام» خواندیم تقسیم می‌شود. طول گامها عبارتند از:

$2^\circ 30' \quad 1^\circ 4 \quad 2^\circ 13' 20'' \quad 3^\circ 20' \quad 5^\circ \quad 3^\circ 45$

۲ـ تعداد گامهائی که مریخ از غش تا طص و از طص تا توص و از توص تا غش می‌پیماید به‌ترتیب ۳۳ و ۶۰ و ۵۸ گام است.

۳ـ سال خورشیدی حاوی ۲۲, ۸ ;۱۲ ماه قرانی میانگین یا ۴ ;۱۱ + ۳۶۰ تی تی است.

۴ـ پدیدهای غش و طص و توص در بعدهای 15° + و 15° ـ 120° ـ از خورشید میانگین رخ می‌دهند.

متن دستورالعملی 811a از مریخ (بر خلاف اکثر متن‌ها) تنها شامل قواعد محاسبه نبوده بلکه قواعد مزبور را توجیه هم می‌کند. این توجیهات ناگزیر به‌مؤلف نظام «الف» باز می‌گردد. بنابراین می‌بایستی به‌این نتیجه برسیم که متن مزبور مبتنی بر رساله‌ای از این مؤلف بوده که در آن فرضیه خود را توضیح داده بوده است. خود متن دستورالعملی بدون تردید نسخه‌ایست که ارقام آن شامل اشتباهات معمولی نسخه‌نویسان است و تنها به‌این دلیل قابل تشخیص هستند که در محاسبات بعدی اثر نمی‌گذارند.

انحرافات میان جدولهای نقاط اصلی

برحسب متن دستورالعملی 811a، مریخ، میان غش و طص ۳۳ گام و میان طص و توص ٦۰ گام برمی‌دارد.

در جدولهای نقاط اصلی تعداد گامها، در میان غش تا طص و طص تا توص، نیز عدد صحیحی است ولی در موارد خاصی با اعداد بالا تفاوت دارد. مثلاً متن شماره ۵۰۲ از اوروک وضعیتهای زیرین را برای طص و غش داده است.

روی متن	طص	پشت متن	غش
سطر ۱۲	۱; ۴۰ (۴)	سطر ۱ ۲; ۳۰	(۳)
سطر ۱۳	۱; ۴۰ (۵)	سطر ۲ ۱۱; ۴۰	(۴)
سطر ۱۴	۲; ۱۳, ۲۰ (٦)	سطر ۳ ۱۱; ۴۰	(۵)

فاصله غش اول تا طص دوم (سطر ۱۳)، و همچنین از غش دوم تا طص سوم (سطر ۱۴) سی گام است. چون مریخ هنگام گذشتن از یک سطر به‌سطر دیگر همیشه ۱۸ گام می‌پیماید فاصله از یک غش تا طص پس از آن در تمام سطرهای بعدی ۳۰ گام است.

به‌همین‌گونه در متن بابلی شماره ۵۰۴ تفاوت میان طص و توص همیشه ۶۳ گام است.

متن ۵۰۲ از اوروک تاریخ ندارد. اما می‌توان آن را به‌متن ۵۰۰ که توص و مق سالهای ۱۳۱-۸۹ را می‌دهد مربوط دانست. اگر فرض کنیم که متن ۵۰۲ به‌سالهای ۱۶۱-۹۲ مربوط است از دومتن می‌توان جدول واحدی برای غش و طص و توص و مق فراهم آورد. آنگاه تعداد گامها از غش تا طص ۳۰ و از طص تا توص ۶۱ و از توص تا غش ۶۰ خواهد بود. هر فرض دیگری برای تاریخ زمان متن ۵۰۲ درنظر بگیریم چنین اعداد رضایتبخشی از گامها را به‌دست نمی‌دهد.

حرکت معکوس

نظریه‌ای که تاکنون از آن بحث شد تنها دربارهٔ پدیده‌های غش، طص و توص صادق است. حرکت معکوس مریخ از توص و مق به‌توش بکلی از طریق دیگر مورد بحث قرار خواهد گرفت. به‌گفته‌ای نویگه باوئر (ACT۲ صفحه ۳۰۵) چهار طرح متفاوت R و S، T و U وجود دارد که براساس آنها می‌توان با شروع از توص وضع مق و توش را محاسبه کرد. در هر چهار طرح قوس از توص تا مق متکی به‌وضع توص است. طبق طرح R، در صورتی که توص در برجهای (۲) یا (۳) واقع شود، قوس معادل شش درجه است و اگر در برج (۴) یا (۵) واقع شود معادل ۴۸ ;۶ درجه است و اگر در برج (۸) یا (۹) واقع شود معادل ۱۲ ;۷ درجه خواهد بود. ازاینجا به‌بعد به‌همین ترتیب اعداد کاهش می‌یابند. طرح T به‌همین شکل است با این تفاوت که حداکثر در آن ۳۰ ;۷ درجه است. در طرح U قوس به‌گونه‌ای خطی از کمینه ۶ به‌بیشینه ۷/۳۰ افزایش می‌یابد و آنگاه دوباره به‌همانگونه خطی کاهش می‌یابد. در طرح S، قوس، یک درمیان برجها ثابت است و یک‌درمیان به‌صورت خطی کاهش یا افزایش می‌یابد. در این طرح مجموع حرکت معکوس از توص تا توش $\frac{۱}{۲}$ ۲ برابر قوس از توص تا مق است. در بقیه طرحها نمی‌دانیم که توص را چگونه محاسبه می‌کرده‌اند.

Obv.		I		Obv.	Rev.		I		Rev.
1.	[20]	gír-tab	igi	1.	0.	[11,15	ḫun	šú]	0.
	[30]	máš	igi			[2,30]	maš	[šú]	
	[1]5	ḫun	igi			[11,40]	kušú	[šú]	
	5	maš	igi			[11,40]	a	šú	
5.	[1]3,20	kušú	igi	5.		[15,3]3,20	absin	šú	
	[1]3,20	a	igi		5.	[25,3]3,20	rín	šú	5.
	17,46,40	absin	igi			[2]3,20	pa	šú	
	27,46,40	rín	igi			[1]5	zíb	šú	
	26,40	pa	igi			[1]5	múl	šú	
10.	18,45	zíb	igi	10.		[30]	maš	šú	
	17,30	múl	igi		10.	[30]	kušú	šú	10.
	1,40	kušú	igi			[30]	a	šú	
	1,40	a	igi			[10]	rín	šú	
	2,13,20	absin	igi			[30]	gír-tab	šú	
15.	[1]2,13,20	rín	igi	15.		[15]	gu	šú	
	[3,]20	pa	igi		15.	[26,]15	ḫun	šú	15.
	[20]	gu	igi			[12,3]0	maš	šú	
	[30]	ḫun	igi			[18,]20	kušú	šú	
	[15]	maš	igi			[18,]20	a	šú	
20.	[20]	kušú	igi	20.		[2]4,26,40	absin	šú	
	[20]	a	igi		20.	6,40	gír-tab	šú	20.
	[26,40]	absin	igi			10	máš	šú	
	[10]	gír-tab	igi			30	zíb	šú	
	[15]	máš	igi			25	múl	šú	
25.	[3,45]	hun	igi	25.		6,40	kušú	šú	
	[27,30]	múl	igi		25.	6,40	a	šú	25.
	[8,20]	kušú	igi			8,53,20	absin	šú	
	[8,2]0	a	igi						
	[11,]6,40	absin	igi						
30.	[21,]6,40	rín	igi	30.					
	[16,]40	pa	igi						
	[7,]30	[zíb	igi]						
	[10	múl	igi]						

شکل ۲۲. متن ۵۰۲ جدول نقاط اصلی برای مریخ، بدست آمده از اوروک.

نظام «ب»

جدولی مریخی از اوروک در دست است (ACT ۵۱۰) که مبتنی بر نظام «ب» است. از این متن تنها قطعهٔ کوچکی بازمانده است. اما پ. هوبر توانست قوانین ساختمان جدول را از روی آن بازسازی کند. در استنساخ نویگه باوئر قطعه بازمانده چنین است (برای آسانی کار خواننده به‌جای اسامی برج عدد به کار برده‌ام):

(۷)	.....
(۹)	۱۷...
(۱۲)	,۳۵
(۲)	۶, ۱۳,۵۱...
(۳)	۲۹, ۵۲,۸...
(۴)	۵, ۳۰,۲۵...
(۵)	۳۰,۲۵ ,...
(۷)	۳۰,۲۵...
(۹)	۳۰,۲۵...
(۱۱)	.....

هوبراین متن را چنین بازسازی کرده است:

	I	[۰]
(۷)	۲۲, ۲۰, ۳۷	۴۸, ۳۶,۴۰
(۹)	۲۷, ۵۷, ۱۷	۱,۵, ۳۶,۴۰
(۱۲)	۱۵, ۳۵, ۳۴	۱,۱۷, ۳۸, ۱۷
(۲)	۱۶, ۱۳, ۵۱	۱,۰, ۳۸, ۱۷
(۳)	۲۹, ۵۲, ۸	۴۳, ۳۸, ۱۷
(۴)	۲۶, ۳۰, ۲۵	۲۶, ۳۸, ۱۷
(۵)	۲۱, ۳۰, ۲۵	۲۵
(۷)	۳, ۳۰, ۲۵	۴۲
(۹)	۲, ۳۰, ۲۵	۵۹
(۱۱)	۱۸, ۳۰, ۲۵	۱,۱۶

ستون I از جمع تفاوتهای ستون [۰] حاصل می‌شود. ستون اخیر تابع منکسر خطی با مشخصات زیر است:

بیشینه $M = 1, 20; 7, 28, 30$

کمینه $m = 17; 19, 8, 30$

تفاوت $d = 17;$

اگر نسبت دوره‌ای را براین اساس محاسبه کنیم نتیجه دقیقاً مانند نظام «ب» خواهد شد یعنی:

۱۳۳ دوره قرانی = ۱۵۱ دوره نجومی

حرکت قرانی میانگین نیز با نظام «الف» تطابق دارد که در آن

$$\frac{1}{2}(M+m) = 48; 43, 18, 30$$

زهره

برای زهره سه نظام وجود دارد. $A_0\ A_1\ A_2$

نظام A_0

این نظام بسیار ساده و تنها در اوروک باقی مانده است. متن ۴۰۰، زمانها و بعدهای طش یعنی تعیین اولین رویت زهره به‌عنوان ستاره شامگاهی را برای ۲۴ سال از ۱۱۱ تا ۱۳۵ به‌شرح زیر می‌دهد:

	بعد	زمان		سال
(۷)	۳	۲۷;۳۰	V	۱۱۱
(۲)	۸; ۳۰	۲۰; ۴۰	I	۱۱۳
(۹)	۱۴	۱۳; ۵۰	VIII	۱۱۴
(۴)	۱۹; ۳۰	۷	III	۱۱۵
(۱۱)	۲۵	۳۰; ۱۰	X	۱۱۷
(۶)	۳۰; ۳۰	۲۳; ۲۰	V	۱۱۹

می‌بینیم که در یک دوره قرانی. بعد، به‌اندازه هفت برج و $۵\frac{۱}{۲}$ درجه افزایش می‌یابد و زمان هم همانند آن نوزده ماه و ۱۰ ;۲۳ تی تی زیاد می‌شود. پس دوره طی شده در یک دوره قرانی عبارتست از

$$S=۱۹ \text{ برج} + ۵\frac{۱۰}{۲} = ۹, ۳۴; ۳۰$$

و زمان مورد بحث:

$$T=۹, ۵۳; ۱۰ \text{ تی تی}$$

نسبت میان S و T چنین است.

$$T=S+۱۷; ۴۰$$

تصور می‌شود کرد که کسرهای ۴۵ ;۱۷ گرد شده‌اند. براساس اصل فاصلهٔ خورشیدی و به‌فرض اینکه سال ۸، ۲۲ ;۱۲ ماه دارد این نتیجه به‌دست خواهد آمد.

$$T=S+۱۷; ۴۱, ۲۸, ۴۰$$

اگر S را در پنج ضرب کنیم، هشت گردش کامل منهای $\frac{۱}{۲}$ ۲ درجه حاصل می‌شود، بنابراین

۲° ۳۰′ — ۸ دوره نجومی = ۵ دوره قرانی

اگر S را در ۷۲۰ ضرب کنیم ۱۱۵۲ دوره کامل حاصل می‌شود و بنابراین

۱۱۵۲ سال = ۱۱۵۲ دوره نجومی = ۷۲۰ دوره قرانی

نظام A_0 از نظام «الف» که برای زحل و مشتری و مریخ بکار رفته است، ساده‌تر است زیرا در نظام A_0 قوس قرانی S متکی به‌آن ناحیه از دائرةالبروج که زهره در آن واقع شده نیست و درواقع هم این تفاوت‌های زهره نسبت به‌دیگر سیارات چنان اندک است که نادیده گرفتن آن سبب خطای فاحش نمی‌شود.

نظام‌های A_1 و A_2

ریاضیدانهای بعدی، سعی کردند با وابسته کردن قوس S به‌ناحیه دائرةالبروج نظام A_0 را باکفایت‌تر کنند. دونظام A_1 و A_2 بوجود آمد که اولی بر دومی ترجیح دارد. بهترین وسیله برای مطالعه نظام A_1 متن ۴۰۰ (از بابل) است. عکس این متن در لوحهٔ ۱۷ آمده است. می‌بینیم که لوح از یک قسمت بالا و نوار باریک میانه و یک قسمت پائین تشکیل شده است. نوار میانه حاوی عنوانی است که چنین خوانده می‌شود:

«زهره. در رابطه با سالهای ۱۸۰ تا ۲۴۰. مردوک ـ شمُ ـ ایدینا،»
«(Marduk-Shum-Iddina) فرزند بل ـ ایدینا (Bel-Iddina) خلف»
«آ ـ کُ ـ با ـ تی ـ لا (A. KU-BA-TI-LA) مقابل... ایدینا.»

لوحهٔ ۳۰. جدول ACT ۴۲۰ زهره با متن دستورالعملی ۸۲۱b از بابل. قسمت بالائی یک جدول نقاط اصلی زهره است که برای سالهای ۱۸۰ تا ۲۴۰ (عصر سلوکی) بنابر نظام A_2 محاسبه شده است. نوار میانی مشتمل است بر نام نویسنده مردوک ـ شمُ ایدینا و کاتب دیگری که «مقابل» او خوانده شده است. قسمت پائین، یک متن دستورالعملی است که توضیح می‌دهد جدول چگونه تهیه شده است.

«کاتب آنوما ـ آنو ـ انلیل فرزند بل ـ اوبالیستو (Bell-Uballitsu).»

دراینجا کاتب دومی «مقابل مردوک شمُ ـ ایدینا» خوانده شده است معنی و اهمیت کلمه «مقابل» را به‌درستی نمی‌دانیم. بل ـ اوبالیتسو پدر کاتب دوم، در حوالی سال ۱۸۶ زندگی می‌کرده است. زیرا در آن سال جدولی از نقاط اصلی زهره را (شماره ۴۳۰) محاسبه کرده بوده است.

قسمت بالای متن جدول همه شش نقطه اصلی طش، توش، غش، طص، توص وغص است. در قسمت پائین متن دستورالعملی ۸۲۱ است که نحوه محاسبه آن راتوضیح می‌دهد.

متن دستورالعملی شامل شش بخش، هریک، برای یکی از نقاط اصلی است. در پائین، بخش مربوط به‌توقف شامگاهی، «توش» را خواهیم آورد. منطقة البروج به‌پنج بخش هریک حاوی دو یا سه برج تقسیم شده است. برای هریک از این بخش‌ها، نخست مسیر S را از یک توش تا توش بعدی می‌دهد و از پس آن، زمان T را:

زمان	مسیر S	برجها
۹, ۵۱	۳, ۴۳; ۳۰	(۱۲) (۱۱)
۱۰, ۱	۳, ۳۷; ۳۰	(۳) (۲) (۱)
۹, ۵۹	۳; ۳۸; ۳۰	(۵) (۴)
۹, ۴۶	۳, ۲۹; ۲۰	(۸) (۷) (۶)
۹, ۴۹	۳, ۲۸; ۳۰	(۱۰) (۹)

از همین قاعده برای محاسبه جدول نقاط اصلی ۴۲۰ استفاده شده است. جدول چنین آغاز می‌شود:

وضع	زمان	سال
(۱۲) ۱۲; ۲۰	XI ۱۶	۱۸۰
(۷) ۲۵; ۵۰	VI ۷	۱۸۲

تفاوت زمانها ۹, ۵۱ تی تی و مسیر طی شده هفت برج و ۱۳; ۳۰ درجه است که درست برابر پیش‌بینی متن دستورالعمل است. حاصل جمع پنج بار T و نودونه‌ماه منهای ۴ تی تی می‌شود، که همان دوره آشنای هشت ساله زهره است. حاصل جمع پنج‌بار مسیر S (بعلاوه یک گردش کامل برای هر S) مجموعاً هشت مدار منهای ۴۰ ;۲ درجه در نواحی توش، غش و توص می‌شود. اما در نواحی طص و غص هشت مدار منهای ۲;۳۰ درجه است. توضیح نویگه باوئر برای این اختلاف آن است که سه ناحیه اولی و جدول ۴۲۰ براساس نظام A_2 و دوناحیه اخیر (طص و غص) براساس نظام A_1 محاسبه شده‌اند.

این اختلاط دو نظام سبب آشفتگی زیاد شده است. زیرا در زمان کوتاه از غش تا طص حرکت زهره می‌بایستی معکوس باشد، اما برحسب جدول ۴۲۰ این حرکت گاهی مستقیم است. مثلاً در سال ۲۴۱، به گفتهٔ متن ۴۲۰، زهره می‌بایستی $1\frac{1}{2}$ درجه در یک روز به‌پیش رفته باشد!

ناتوانی نظام A_2 در مقایسه با محاسبات جدید، آشکار می‌شود. حرکت هشت دور گردش منهای ۴ ;۲ درجه در پنج دور قرانی بسیار کند است. نتیجه آنکه طولهای حساب شده براساس نظام A_2 از آغاز تا انجام کم است و با گذشت زمان اشتباه فزونی می‌یابد.

نظام A_1 کمی از نظام A_2 بهتر است ولی رضایت‌بخش نیست. در هر دو مورد، بی‌نظمی زهره، بیش از آنچه هست، به‌حساب آمده است. علاوه براین هر دو نظام، عیب واحدی دارند و آن اینکه نمی‌توان آنها را به‌صورتی بی‌نهایت به‌جلو یا به‌عقب گسترش داد. هر هشت سال یک‌بار طول به‌اندازه ۲°۳۰′ و یا ۲°۴۰′ کم می‌شود. درنتیجه بعد از مدتی یکی از طولها از ناحیه دائرةالبروجی (۱۲) (۱۱) یا (۳) (۲) (۱) و غیره خارج می‌شود. و آنگاه مسیر مربوط S مقدار زیادی تغییر پیدا می‌کند و حاصل جمع پنج مسیر یا بسیار زیاد و یا بسیار کم می‌شود.

بنابراین تنها برای مدت کوتاهی است که می‌توان نظامی مانند A_2 را بدون تغییر نگاه داشت. در مقاله خودم از این نکته برای تعیین زمان نظام A_2 استفاده کردم نتیجه این بود که نظام A_2 می‌بایستی میان سالهای ۱۸۶ تا ۱۲۵ ق. م وضع شده باشد.

بنابراین ترتیب زمانی سه نظام زهره چنین است:
A_0 را در اوروک در سال ۲۰۰ ق. م می‌شناختند.
A_2 را میان سالهای ۱۸۶ و ۱۲۵ ق. م شاید در بابل وضع کرده بودند.
A_1 در حوالی ۱۲۰ ق. م در بابل و در گروه بل ـ اوبالیتسو ابداع شده است.

عطارد

نظام A_2

قدیم‌ترین الواح سیاره‌ای برجای مانده، الواح عطارد از بابل به‌شماره‌های a ۳۰۰ و b ۳۰۰ است. اولی مربوط به‌سالهای ۴ تا ۲۲ و دومی به‌سالهای ۱۰ تا ۱۸ از عصر سلوکیان است. چند سطر ابتدای هردو لوح آسیب دیده است. پس بعید نیست هر دو لوح از آنچه گفته شد کهن‌تر باشند. اگر فرض کنیم که هر دو لوح در حوالی سال یازدهم سلوکیان (۳۰۰ ق. م) محاسبه شده باشند چندان خطا نکرده‌ایم.

هر دو متن متعلق به‌نظام A_2 است. در این نظام ابتدا آخرین رویت را در صبحگاه (غص) و شامگاه (غش) محاسبه می‌کنند. با اضافه کردن یک ناحیه غیرمرئی متغیر، زمان تجدید رویت را در شامگاه (طش) و در صبحگاه (طص) به‌ترتیب به‌دست می‌آورند.

برای محاسبه غص دائرةالبروج را به‌چهار قسمت تقسیم می‌کنند که در آنها چهار مسیر مختلف قرانی انجام می‌شود. این قسمتها عبارتند از:

از (۴) ۰ تا (۶) ۳۰	$w_1 = 1,47; 46,40$
از (۷) ۰ تا (۱۰) ۶	$w_2 = 2,9; 20$
از (۱۰) ۶ تا (۱) ۵	$w_3 = 1,37$
از (۱) ۵ تا (۳) ۳۰	$w_4 = 2,9; 20$

پس تعداد دوره‌های قرانی برای گذشتن عطارد از تمام دایرةالبروج چنین است:

$$\frac{۱۲۲۳}{۳۸۸} = \frac{۱,۲۵}{۲,۹;۲۵} + \frac{۱,۲۹}{۱,۳۷} + \frac{۱,۳۶}{۲,۹;۲۰} + \frac{۱,۳۰}{۱,۴۷;۴۶,۴۰}$$

بنابراین ۱۲۲۳ دوره قرانی عطارد معادل است با ۳۸۸ سال، این نسبت با نسبتی که در متن ۸۰۰ به‌شرح پائین ذکر شده، نزدیک است.

سال ۴۶ = ۱۴۵ دوره قرانی

برای محاسبه غش نیز دائرةالبروج را به‌چهار بخش تقسیم کرده‌اند.

از (۴) ۰ تا (۹) ۳۰	$w_۱ = ۱,۴۸;۳۰$
از (۱۰) ۰ تا (۱۱) ۳۰	$w_۲ = ۲,\ ۰;۳۳,۲۰$
از (۱۲) ۰ تا (۱) ۳۰	$w_۳ = ۱,۴۸;۳۰$
از (۲) ۰ تا (۳) ۳۰	$w_۶ = ۲,۱۵;۳۷,۳۰$

برای محاسبه غش بعدی، از یک غص معین شروع کنند و فاصله معینی را به‌وضع غص می‌افزایند که این فاصله تابع خطی قطعه به‌قطعه آن وضع است. نحوه محاسبه برای غش و طص مشابه یکدیگر است. برای اطلاعات بیشتر خواننده می‌تواند به کتاب نویگه ـ باوئر (IIACT صفحهٔ ۲۹۶) مراجعه کند.

نظام $A_۱$

در یک متن به‌دست آمده از اوروک ACT ۳۰۰ و در شش متن بابلی سیستم دیگر $A_۱$ را می‌یابیم که در آنها نحوه محاسبه به کلی وارونه است. یعنی وضع آخرین رویت

پیشین را از روی نخستین رویت (طص یا طش) استخراج می‌کنند. برای محاسبه طص یا طش دائرةالبروج را به‌سه منطقه تقسیم و در هر یک قوس قرانی متفاوتی برای طص فرض می‌شد.

از (۵) ۱ تا (۱۰) ۱۶	$w_1 = ۱,۴۶$
از (۱۰) ۱۶ تا (۲) ۳۰	$w_2 = ۲,۲۱;۲۰$
از (۳) ۰ تا (۵) ۱	$w_3 = ۱,۳۴;۱۳,۲۰$

و برای طش:

از (۴) ۶ تا (۷) ۲۶	$w_1 = ۲,۴۰$
از (۷) ۶ تا (۱۲) ۱۰	$w_2 = ۱,۴۶;۴۰$
از (۱۲) ۱۰ تا (۴) ۶	$w_3 = ۱,۳۶$

حرکت روزانه

متن ۳۱۰ به‌دست آمده از اوروک (III ACT لوحه ۱۶۸) اوضاع روزانه عطارد را برای هفت ماه می‌دهد. به‌عنوان مثال اولین نیمهٔ ماه دوم را در پائین نقل می‌کنیم:

روز	تفاوت	وضع	
۱	۱; ۴۵	۵; ۳۷	(٦)
۲	۱; ۴۵	۷; ۲۲	(٦)
۳	۱; ۴۵	۹; ۷	(٦)
۴	۱; ۴۵	۱۰; ۵۲	(٦)
۵	۱; ۴۵	۱۲; ۳۷	(٦)
٦	۱; ۳۷, ۳۰	۱۴; ۱۴, ۳۰	(٦)
۷	۱; ۳۳, ۱۸	۱۵; ۴۷, ۴۸	(٦)
۸	۱; ۲۹, ٦	۱۷; ۱٦, ۵۴	(٦)
۹	۱; ۲۴, ۵۴	۱۸; ۴۱, ۴۸	(٦)
۱۰	۱; ۲۰, ۴۲	۲۰; ۲, ۳۰	(٦)
۱۱	۱; ۱٦, ۳۰	۲۱; ۱۹	(٦)
۱۲	۱; ۱۲, ۱۸	۲۲; ۳۱, ۱۸	(٦)
۱۳	۱; ۸, ٦	۲۳; ۳۹, ۲۴	(٦)
۱۴	۱; ۳, ۵۴	۲۴; ۴۳, ۱۸	(٦)
۱۵	۵۹, ۴۲	۲۵; ۴۳	(٦)

می‌بینیم که تفاوت‌ها درابتدا ثابت است و سپس به‌صورت حسابی کاهش می‌یابد. بنابراین اوضاع به‌صورت رشته حسابی از رتبه اول و دوم است.

زمان اختراع نظریه‌های سیاره‌ای بابلی

در بایگانیهای بابل، سوابق رصد ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی از ۷۴۸ ق. م موجود بوده است. این سوابق مبانی مشاهدات و رصدهای لازم را برای نظریه‌های قمری «الف» و «ب» تشکیل می‌داده است. همانگونه که دیدیم نظام قمری «الف» شاید میان

سال ۵۴۰ و ۴۷۰ ق. م و نظام قمری «ب» میان ۴۸۰ و ۴۴۰ ق. م اختراع شده است.

در همین بایگانیها، تعداد بی‌شماری رصدهای سیارات دیده می‌شود. اما این رصدها از سال ۵۳۶ ق. م به‌بعد شروع شده است. برای ابداع فرضیه‌ای درباره سیارات به‌رصدهای چندین سال احتیاج هست. مثلاً برای زهره حداقل هشت سال و برای مشتری ۱۲ سال و برای زحل کندرو، سالهای زیادتر موردنیاز است. پس با اطمینان خاطر نسبی می‌توان گفت نظام‌های سیاره‌ای «الف» و «ب»، پیش از سال ۵۳۰، اختراع نشده‌اند. هنگام مطالعه این نظام‌ها به‌شدت احساس می‌شود که آنها را برطبق نمونه نظام‌های قمری «الف» و «ب» ساخته‌اند. بنابراین ظن اینکه این نظریه‌ها از سال ۵۳۰ ق. م قدیمتر نیستند بسیار قوت می‌گیرد.

از سوی دیگر از سال ۳۰۰ ق. م جدولهای عطارد متعلق به‌نظام «الف» باقی مانده است. پس این نظام سیارهٔ «الف» میان سالهای ۵۳۰ و ۳۰۰ ق. م اختراع شده بوده است.

درباره این دو حد ومرز اطمینان نسبتاً قطعی داریم. با استفاده از استنتاجات مبتنی بر حساب احتمالات می‌توانیم مرزهای محدودتری به‌دست آوریم. این نتیجه‌گیری‌ها در زیر سه‌عنوان الف و ب و ج بلافاصله پس از این خواهد آمد:

الف: نظام الف، برای قمر و مشتری و مریخ: نظامهائی منطقی و تحسین‌انگیز است و ساختارهای منطقی بسیار مشابه با یکدیگر دارند. بنابراین می‌توان حدس زد که مخترع آنها یک نفر یاگروهی از منجمین، متعلق به‌یک مکتب، بوده‌اند. در فصل ششم دیدیم که نظام قمری «الف» در سال ۴۷۵ ق. م. وجود پیدا کرده بود. بنابراین معقول است فرض کنیم نظام «الف» مشتری و مریخ میان سالهای ۵۳۰ و ۴۳۰ ق. م. اختراع شده باشد.

ب: در فصل ششم دیدیم برای سالهای ۴۴۵ و ۴۱۸ ق. م متن‌هائی دردست است که در آنها وضع سیارات را نسبت به‌دائرةالبروج ثبت کرده‌اند. مثلاً متن ۱۳۸۷ از پینچزساخز (=BM۴۵ ۶۷۴) می‌گوید در سال ۴۴۵ ق. م غروب شامگاهی زهره «درآخر حوت» واقع شد. همینگونه دفتر ایام VAT ۴۹۲۴ می‌گوید: مشتری و زهره در نیسانوی ۴۱۸ ق. م درابتدای جوزا بودند و در آدوروی دوم همان سال مشتری درابتدای سرطان بوده است. دریک زائیچه متعلق به‌سال ۴۰۹ ق. م وضع سیارات

نسبت به‌صوّر منطقةالبروج ضبط شده است. در متن‌های اخیرتر اشاراتی از این نوع می‌یابیم «در فلان تاریخ، فلان سیاره وارد، فلان برج شد.»

بابلیان، این اطلاعات را چگونه به‌دست می‌آورده‌اند؟ دو امکان وجود دارد: یا از طریق رصد و یا از طریق محاسبه. هردو امکان را بررسی می‌کنیم.

برای تعیین لحظهٔ ورود سیارات در برجهای منطقةالبروج، از طریق رصد، شخص رصدکننده با دو دشواری روبرو می‌شود. نخست آنکه حدود برجها بر روی آسمان مشخص نشده است تنها می‌توان فاصلهٔ سیاره را تا ثوابت مشاهده کرد و آنگاه به کمک فهرست طولهای ثوابت، بعد سیارات را، به‌دست آورد. اشکال دوم این است که سیارات به‌سبب ابری بودن هوا و یا بدان جهت که سیاره به‌خورشید نزدیک است اغلب غیر مرئی هستند. در چنین مواردی بایستی، میان آخرین رصد و اولین رصد، از طریق درونیابی بعد سیاره را تخمین زد.

پس می‌بینیم که رصد تنها کفایت نمی‌کند. به‌هرحال می‌بایستی رصد و مشاهده با محاسبه همراه باشد.

از این گذشته، و این سومین دشواری است زائیچه را اغلب برای زمان و لحظه‌ای که گذشته است و از آن مشاهده و رصدی در دست نیست، می‌خواهند.

اما اگر لحظه ورود سیاره را به‌برج، از روی جدول سیارات، محاسبه کنند همهٔ این دشواریها برطرف خواهد شد. برای روشن شدن این روش مثالی می‌آوریم.

در متن ACT ۶۰۰ متعلق به‌نظام «الف» مشتری در سطر دوم تاریخ و لحظهٔ مخصوصی را جهت غش می‌یابیم که چنین است:

(۱۲) ۲۹; ۲۴ وضع ۱۰ ,۳۰ ;۱۸ XII تاریخ سال ۱۱۵

فرض کنیم این وضعیتی که داده شده صحیح و درست است. درکدام لحظه مشتری وارد برج بعدی برج حمل خواهد شد؟

مطابق متن دستورالعملی متعلق به‌نظام «الف مکرر»، سرعت مشتری میان غش و طص برقوس، سریع روزانه، ۱۵ است. یعنی میان °۲ (۱۰) و °۱۷ (۲). از سوی دیگر نظام

«الف» با نظام «الف مکرر» در قوس تند و کند متفق است. پس می‌توانیم فرض کنیم که در نظام «الف» هم سرعت روزانه ۱۵ باشد. پس بعد از دو روز وضع مشتری ۵۴ ;۲۹ (۱۲) خواهد بود. بعد از این مشتری تنها به‌نصف روز نیاز دارد تا به‌پایان برج (۱۲) برسد. بنابراین لحظه ورود مشتری به‌برج حمل $۲\frac{۱}{۲}$ روز بعداز ۳۰ ;۱۸ (۱۲) یا در روز ۲۱ (۱۲) خواهد بود. در نظام «الف» با سرعتهای ثابت و قطعه به‌قطعه آن، محاسباتی از این دست دشواری ندارد.

نتیجه آنکه محاسبه وضعیت در زمان معین، یا محاسبه لحظهٔ ورود سیاره‌ای به‌برج معین، اگر از راه جدولهای سیاره‌ای انجام گیرد، کار آسانی خواهد بود. اما دستیابی به‌همین هدف از راه مشاهده و رصد، اگرنه غیرممکن، لااقل بسیار دشوار است. تا زمان حاضر، اصحاب احکام نجوم، همیشه از جدولهای سیارات استفاده کرده‌اند و هیچگاه به‌مشاهده و رصد نپرداخته‌اند. به‌این دلیل است که می‌توانیم به‌خود اجازه این‌گونه فرض کردن را بدهیم که وضع سیارات را در سالهای ۴۴۵ و ۴۱۸ و ۴۰۹ ق.م از روی جداول متعلق به‌نظام‌های «الف» یا «الف مکرر» محاسبه کرده‌اند. اگر چنین فرضی را بپذیریم آنگاه می‌بایستی نتیجه بگیریم که نظام «الف» در سال ۴۲۰ ق.م و یا حتی زودتر وجود داشته است.

ج: در مقاله خودم[1] که در آن مجموعه‌ای بدون تاریخ جدولهائی از زحل و مشتری و مریخ را مورد بررسی قرار داده‌ام به‌این نتیجه رسیده‌ام که محتمل‌ترین زمان برای سطر اول جدول مریخ چنین است.

۴۱۹ ق.م یا ۴۹۸ ق.م

برای سطر دوم جدول زحل محتمل‌ترین زمان را

۳۹۲ ق.م یا ۴۵۱ ق.م

1. The Date of Babylonian Planetry Theory, Archives For History of Science 5. p. 70

یافته‌ام.

نظر به‌اینکه جدولهای مریخ و زحل کاملاً همانند یکدیگرند و با متن‌های معمولی تاریخ‌دار تفاوت فراوان دارند می‌توانیم (با درجه معینی از احتمال) حدس بزنیم که هردوی آنها را یک نفر یا گروه واحدی از منجمان محاسبه کرده و تاریخ آغاز آنها بیش از بیست سال با یکدیگر اختلاف ندارند. براساس این مفروضات تنها زمانهای ممکن آنها عبارتند از:

۴۹۸ ق. م. برای جدول مریخ
۵۱۰ ق. م. برای جدول زحل

اگر فاصلهٔ بیست سال را به‌سی سال گسترش دهیم امکان دیگر عبارت خواهد بود از:

۴۱۹ ق. م. برای جدول مریخ
۳۹۲ ق. م. برای جدول زحل

اگر این دو تاریخ را بپذیریم، وضع زحل در مورد اول، مناسب و جاافتاده نمی‌باشد و فاصله دوتاریخ ۲۷ سال خواهد بود، در مقایسه با مورد اول که تفاوت تنها ۱۲ سال است، ناگزیر می‌بایستی اقرار کرد که تاریخهای اولی یعنی

۴۹۸ ق. م. و ۵۱۰ ق. م

پذیرفتنی‌تر هستند.

این دو تاریخ مصادف با زمان سلطنت داریوش اول (۵۲۱ تا ۴۸۵ ق. م) است.

بنابراین با ترکیب استدلالات «الف» و «ب» و «ج» می‌بایستی به‌این نتیجه برسیم متحمل‌ترین زمان برای اختراع نظام «الف» در زمان سلطنت داریوش اول بوده است. اگر مخترع نظام «الف» سیارات همان مخترع نظام قمری «الف» باشد باحتمال زیاد نام او

نابوریمانو بوده است.

احتمال بسیار زیاد می‌رود فعالیت علمی این دانشمند بزرگ از زمان سلطنت کمبوجیه (۵۲۹-۵۲۱ ق. م) شروع شده و متن اشتراسمایر ـ کمبوجیه ۴۰۰ که شامل رصدهای ماه و مشتری و زهره و زحل و مریخ است، یادگاری از فعالیت خلاقهٔ وی است.

پیش از این به‌این حقیقت اشاره کردیم که بعضی از مطالب ذکر شده در این متن نتیجه محاسبه بوده است و نه مشاهده و رصد. به‌نظر می‌آید که محاسبات به‌وسیله نظریه قمری نظام «الف» انجام شده است.

ظاهراً سیاره بعدی که نابو ـ ریمانو مطالعه کرده بود مشتری است. متنی در دست داریم که حاوی رصدهای مشتری برای سالهای ۵۲۵ ق. م تا ۴۸۹ ق. م است و سالها را در آن در گروههای دوازده‌تائی دسته‌بندی کرده‌اند. (نگاه کنید به‌فصل چهارم پینچزساخز شماره ۱۳۹۳). چنین طبقه‌بندی و مجموعه رصدها، برای منجمی که می‌خواهد برای مشتری نظریه‌ای وضع کند، بی‌اندازه سودمند است. این رصدها و مشاهدات در زمان سلطنت کمبوجیه و داریوش انجام گرفته است.

در هنگام پادشاهی داریوش اول شخصی بنام نابو ـ ریمانی (Nabu-Rimanni) فرزند بالاتو (Balatu) دوسند راکه جنبه حقوقی دارد در سالهای ۴۹۰ ق. م و ۴۸۹ ق. م گواهی کرده است. امکان آن می‌رود که این شخص همان نابو ـ ریمانی منجم و دانشمند باشد. متن این دوسند منتشر شده‌اند. نگاه کنید به‌تاریخ امپراطوری ایران تالیف ا. ت. المستد صفحه ۲۰۲.

فصل هشتم

گسترش و نفوذ نجوم بابل

دیدیم که بابل گهوارهٔ اخترشناسی استوار بر زائیچه بود. از سال ۴۱۰ ق. م اخترشناسی یا احکام نجوم در بابل رسمیت یافت. دو قرن و نیم بعد طالع‌بینی و احکام نجوم سراسر دنیای باستان را فراگرفته بود.

برای طالع‌بینی، منجم احکامی، می‌بایستی نحوه محاسبه بُعد سیارگان را بداند. بعلاوه می‌بایستی از چگونگی محاسبه صعود مستقیم یا طلوع طالع، ـ یعنی آن نقطه مشخصی از منطقةالبروج که در لحظه معین از افق سرمی‌زند ـ نیز آگاه باشد. پس منجم احکامی بایستی در کاربرد جدولهای نجومی چیره‌دست باشد.

در روزگار باستان، برای محاسبه چنین جدولهائی دو روش میسر بود. آنها را روشهای بابلی و یونانی نامگذاری می‌کنیم. از نظر دقت، مطلوب‌تر آنست که آنها را روشهای خطی و روشهای مثلثاتی بنامیم. روشهای خطی مبتنی بر کاهش و افزایش سلسله‌های حسابی از آن نوع است که در متن‌های میخی بابل و اوروک یافت می‌شود. حکیمان یونانی روزگاران بعد، مانند ابرخس و بطلمیوس روشهای دقیق‌تر مثلثاتی را ترجیح می‌دادند. اما پیش از سال ۲۰۰ ق. م، مثلثات هنوز پیدا نشده بود. بعلاوه کاربرد روشهای خطی از کاربرد روشهای مثلثاتی بسیار سهل‌تر و آسان‌تر است. بنابراین، حتی پس از ۲۰۰ ق. م منجمان احکامی به‌کاربرد روشهای خطی رغبت و تمایل داشتند.

حتی تا تاریخ ۵۵۰ پس از مسیح در رساله‌های نجومی سانسکریت[1] روشهای خطی از گونهٔ بابلی، در کنار روشهای مثلثاتی توضیح و شرح می‌شد. ابرخس و بطلمیوس هم با آنکه از روشهای خطی استفاده نمی‌کردند از دوره‌ها و زیج‌های سیارگان و تقویم‌های قمری بابلی سود می‌جستند. بنای باشکوه نجوم مثلثاتی آنان بر پایه‌های پایدار رصدها و محاسبات دقیق دانشمندان بابلی استوار بود.

آنچه نجوم دقیق، و ریاضی، یونان را ممکن ساخت تلاش و رنج دبیران و کاتبان بابل بود. در این فصل گسترش نفوذ نجوم بابلی را بدان‌سان که در منابع یونانی ولاتین و سانسکریت و مصری بازتاب یافته است، دنبال خواهیم کرد. برای نقش کردن تصویری نسبتاً کامل از تکرار پاره‌ای مکررات گریزی نداریم.

نخستین شواهد یونانی

خورشیدگرفتگی منسوب به‌طالس

در فصل چهارم دیدیم که طالس برای پیش‌بینی یک خورشیدگرفتگی محتملاً از روشهای بابلی بهره‌مند شده بوده است.

شاخص خورشیدی و تقسیم شبانه روز

هردوت می‌گوید (تواریخ کتاب دوم بند II ۱۰۹) «یونانیان کارکردن با شاخص خورشیدی و پولوس و تقسیمات دوازده‌گانه شبانروز را از بابلی‌ها آموختند.»

یونانیان روز و شب را به‌دوازده قسمت مساوی تقسیم می‌کردند و آنها را «هورای»

1. Varâha Mihira: Pañcasiddhântikâ. Translation and Commentary by. O. Neugebaur. and D. Pingree.

(Horai) (ساعت‌های روز یا شب) می‌نامیدند. پس طول ساعت‌ها متناسب با فصل سال بود. منشور عاج موزه بریتانیا گواهی بر آگاهی بابلیان از تقسیمات دوازده‌گانه روز و شب می‌دهد. در این منشور طول یک دوازدهم‌های شب و روز برای هریک از ماههای سال داده شده است. مصریان نیز شبانروز را به‌همین ترتیب تقسیم می‌کرده‌اند[1].

پولوس که هردوت از آن نام می‌برد، شاید سایه‌انداز، یک ساعت خورشیدی به‌شکل نمیکره بوده باشد.

شاخص خورشیدی میله‌ای قائم است که سایهٔ آن بریک سطح افقی می‌افتد. منظور اصلی از آن تعیین وقت روز با مشاهده سایه این میله یا شاخص است. بابلیان برای به‌دست آوردن این منظور از جدولهائی مانند آنها که در مجموعهٔ مل آپین می‌یابیم استفاده می‌کردند. در این متن سه جدول موجود است. یکی برای انقلاب زمستانی. یکی برای اعتدالین و دیگری برای انقلاب تابستانی ـ در هریک از این جدول‌ها وقت روز در رابطه با طولهای معین سایه داده شده است. در فاصله میان این نقاط، وقت را با درونیابی خطی می‌شناختند.

یونانیان روشهای دقیق‌تر داشتند. خطوط ساعات را بر صفحهٔ افقی ساعت خورشیدی حک می‌کردند. این خطوط چنان نقش شده بود که در پایان نخستین ساعت روز، نوک سایه، روی اولین خط می‌افتاد و در پایان دومین ساعت بر روی دومین خط و به‌همین ترتیب. نقل شده است آناکسیماندروس، در اسپارت شاخصی خورشیدی تعبیه و نصب کرده بود که علاوه بر ساعات روز، انقلابین و اعتدالین را هم نشان می‌داد (دیوگنس لائرتیوس II ۱)

جدولهای ساعت خورشیدی مل آپین، ساعت‌نگر، را در حوالی ظهر یاری نمی‌دادند. زیرا در این هنگام از روز، تغییر سایه، چندان مشخص نیست. تنها راه پیدا کردن ساعت دقیق ظهر، با شاخص خورشیدی، از طریق مشاهده جهت سایه است که بایستی درست رو به‌شمال باشد. بنابراین تصور می‌کنم بابلیان هم مانند یونانیان بر روی سطح افقی شاخص‌های خورشیدی خود خط شمال و جنوب را نقش می‌کرده‌اند.

---

1. K. Sethe Die Zeitrechnung der Aegypter, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen (Phil-Hist) 1919 and 1920.

اعداد و سماوات بنا برنظر فیثاغورسیان

به گفته ارسطو (مابعدالطبیعه A۵) فیثاغورسیان همیشه سرگرم دانش ریاضی بودند و چون دراین دانش «عدد» اهمیت بسیار دارد به‌نتایج زیر رسیده بودند:

«آسمان «هماهنگی» و «عدد» است»

«عدد جوهر کُل است.»

«وجود اشیاء تقلیدی از اعداد است.»

گذشته از این ارسطو می‌گوید «آسمان را از اعداد بنا نهاده‌اند» (در آسمان III و مابعدالطبیعه M٦):

فیثاغورسیان چگونه به‌این نتایج رسیده بودند؟ از چه نظر می‌گفتند آسمان را از اعداد بناکرده‌اند؟

نجوم اناکسیماندروس و منجمین یونانی در درجه اول هندسی است. یونانیان مسیر خورشید و قمر و سیارگان را در آسمان دوائری می‌انگاشتند. یا تصور می‌کردند فلک‌ها یاکره‌های دوّاری وجود دارد که سیارگان را در گردش با خود، همراه می‌برند. خطوط ساعات، برروی صفحه شاخص خورشیدی آنها، متکی بر قواعد اشکال هندسی بود و نه محاسبه ریاضی، بعدها آنهم بسیار بعد، محاسبات مثلثاتی جای ساختارهای هندسی را گرفت. اما فیثاغورسیان هنوز به‌این مرحله نرسیده بودند.

بابلیان برعکس، از همان آغاز، دانش نجومی مبتنی بر حساب داشتند که اعداد نقش عمده و اصلی را در آن بردوش گرفته بودند. تنها اگر فرض کنیم فیثاغورس و مکتب او با این نجوم حسابی و ریاضی آشنا بوده‌اند، می‌توانیم تمرکز توجه فیثاغورسیان را بر اعداد توجیه کرده، آنرا درک کنیم.

از میان اعدادی که وارد محاسبات نجومی می‌شوند آنها که نسبت میان دوره‌های گردش را تعریف و مشخص می‌کنند، حائزاهمیت ویژه هستند. بی‌تردید فیثاغورسیان به‌این دوره‌ها توجه داشته‌اند زیرا دربارهٔ «سال کبیر» که مضرب مشترک همهٔ دوره‌های مداری است، حدسیاتی می‌زده‌اند. اما تعیین دورهای سیارگان مستلزم رشته

رصدهای منظم، در طول زمانهای طولانی است، که از آنچه در زمان فیثاغورس در امکان یونانیان بوده است بسیار طولانی‌تر می‌باشد. حتی خیلی بعدتر، گالیپوس و ابرخس و بطلمیوس، برای پیداکردن دقیق دوره‌ها ناچار بودند از رصدهای بابلیان استفاده کنند. این مطلب حکایت از آن می‌کند که فیثاغورسیان نیز آگاهی‌های مربوط به‌دورهای سیارگان را از ماخذ و منابع بابلی، و شاید بگونهٔ غیرمستقیم، از طریق مصر، کسب کرده‌اند. این نتیجه را این واقعیت تأئید می‌کند که دوره ۵۹ سالهٔ زحل ـ که از راه متن‌های میخی با آن آشنا شدیم ـ در کتاب سنسورینوس[1] به‌نام «سال بزرگ فیلولائوس فیثاغورسی» خوانده شده است و در کتاب اثتیوس[2] «سال بزرگ اوینوپیدیس و فیثاغورس» نامیده شده است.

امکان اینکه فیثاغورسیان مقیم ایتالیای جنوبی، در قرن پنجم ق. م تماس مستقیم با نجوم بابلی می‌داشته باشند اندک است. گذشته از فاصله زیاد جنوب ایتالیا تا بابل جنگهای ایران و یونان نیز سبب رونق مبادلات فرهنگی نبوده است. پس تصور می‌کنم که خود فیثاغورس اهل جزیره ساموس ـ که پیش از جنگهای ایران و یونان میزیسته است ـ می‌بایستی دانش نجوم بین‌النهرین یا مصری را به‌شاگردان خویش آموخته باشد.

این استنتاج با روایت یونانی، که فیثاغورس را از شاگردان مغان یا کلدانی‌ها یا زاراتاش (زردتشت) کلدانی می‌داند، کاملاً همخوانی دارد. حتی اگر جزئیات روایتهای مربوط به‌سیاحتهای او در مصر و بابل و ایران قابل اعتماد نباشد با وجود این قرینه‌ایست که یونانیان به‌وجود رابطهٔ میان عقاید و آراء بابلی و مصری از یکسو و آئین فیثاغورسی از سوی دیگر اعتراف داشته‌اند.

منطقة البروج

نیرومندترین دلیل بر تاثیر بابلیان در گسترش کلی دانش نجوم و علم احکام، تاریخچه

1. Censorinus, De die natali 18.

2. Aetius, II 32.

پیدایش منطقةالبروج است. برای شرح کامل این تاریخچه رجوع کنید به کتابم در این بارهٔ[1]. دراینجا تنها به‌یادآوری نکات مهم آن اکتفا می‌کنم:

دیدیم که کاتب متن مل ـ آپین (حدود ۷۰۰ ق. م) از تمایل مدار خورشید آگاه بود. دراین متن، مدار خورشید به‌چهاربخش و سال به‌دوازده ماه قرار دادی تقسیم می‌شود بدان‌سان که خورشید در هریک از بخش‌های چهارگانه مدار، سه ماه به‌سر می‌برد. از اینجا، تنها گام کوتاهی باید برداشت تا به‌تقسیم دوازده‌گانی مدار خورشید رسید. کافی است هریک از بخش‌های چهارگانه منطقةالبروج را به سه قسمت تقسیم کنیم تا خورشید درهر یک از آنها یک ماه به‌سر برد. چون رسم و معمول این بود که برای ماه سی روز قائل باشند طبیعی بود که هریک از بروج منطقةالبروج را به‌سی درجه تقسیم کنند. تقسیم منطقةالبروج به‌دوازده برج سی درجه‌ای نه‌تنها برای دانش نجوم بلکه برای علم احکام هم اساسی و نهایت ضرورت را داشت. کاربرد علم احکام نجوم مبتنی بر زائیچه و طالع، بدون تقسیم منطقةالبروج ممکن و میسر نیست.

در یونان منطقةالبروج و دوازده برج آن. همچون در بابل، حاصل تحول درازمدت و دیرپا نبود. می‌بینیم که در پایان سده ششم ق. م منطقةالبروج ناگهان به‌صورت تکامل یافته پیدا می‌شود. پلینی (۱) می‌گوید (تاریخ طبیعی II ۳۱):

«شایع است، نخستین‌بار اناکسیماندروس اهل میلتوس به‌هنگام پنجاه و هشتمین المپیک (۵۴۸-۵۴۵ ق. م) به‌تمایل منطقةالبروج پی برد. سپس کلئوستراتوس برج‌های آن را که با آریس (Aries)، حِمل، و آرسی تننس (Arcitenens)، قوس، آغاز می‌شوند شناساند.»

بی‌تردید این گفتهٔ که اناکسیماندروس از انحراف منطقةالبروج آگاه بوده، درست است زیرا از طریق منبع دیگری نیز می‌دانیم، در سیستم وی، مدارهای خورشید و قمر مدارهائی مایل (نسبت به‌استوای فلکی) بودند. ظاهراً منبع اطلاعات پلینی موثق بوده است (هرچند آنچه دربارهٔ حمل و قوس نقل می‌کند اندکی سبب شگفتی است) اما گفته مبنی براینکه کلئوستراتوس اهل تندوس (Tendos) سبب شناساندن برج‌های

1. *History of Zodiac*

منطقةالبروج به‌یونانیان شد صریح و آشکار است. وی شاید پیش از سال ۵۰۰ ق.م می‌زیست و شهرت دارد رصدهای نجومی خویش را از کوهپایه ایدا (IDA) انجام می‌داده است.

نام برج‌ها

نام یونانی برج‌های منطقةالبروج، که ریشه لغوی این نام‌ها در زبانهای غربی است بیشتر ترجمه اسم‌های کهن‌تر ستارگان در بین‌النهرین است. خوب است آنها را نگاه کنیم:

۱ـ یونانیان به‌جای حون ـ گا (HUN GA)= «کارگر مزدور» بره (حمل) به‌کار می‌بردند.

۲ـ معنای «گو ـ آن ـ نا» (GU-AN-NA)گاو آسمان است که «ثور» معادل آن می‌باشد.

۳ـ ماس. تاب. با. گال. گال (MAS. TAB. BA. GAL. GAL) معنایش دوقلوی بزرگ است. اسم یونانی دیدیموی (Didimoi)که معنی آن توأمان است (دوپیکر) از اینجا پیدا شده است

۴ـ منشا نام سرطان را هنوز کسی نتوانسته است توجیه کند.

۵ـ اور ـ آ (UR-A) شاید معنای شیر یا شیر ماده (اسد) را دارد.

۶ـ سماک اعزل درخشان‌ترین ستاره صورت فلکی سنبله را در متن‌های میخی آب ـ سین (Ab-SIN) یعنی «شیار» می‌خوانند. اما در مل ـ آپین می‌خوانیم ستاره آب‌سین خوشه ذرت ایزدبانو شالا (Shala)است. اندیشه ایزدبانو یا دوشیره‌ای که خوشه ذرتی با خود دارد در حکاکی باقیمانده از زمان سلوکیان دیده می‌شود. (لوحهٔ IIc). معنی اسم ستاره به‌زبان یونانی «خوشه ذرت» است؛

۷ـ زیبانی تو Zibanitu معنایش ترازو است.

۸ـ گیرتاب (GIR. TAB)= Zuqaqipu معنایش عقرب است.

۹ـ قوس در مصر زمان رومی‌ها (مثلاً در دندرا، لوحه ۱۴a) به‌صورت موجود

افسانه بالدار (قنطورس) که کمانی در دست دارد نقش می‌شد. شکل افسانه‌ای همانندی بر روی یکی از سنگهای تحدید حدود بابلی از دوره کاسی‌ها به‌جای مانده است (لوحه ۱۴d) که دو دم و دو سر دارد. یکی سری مانند سر سگ که به‌عقب نگاه می‌کند و دیگری سری آدم مانند با کلاهی بلند که جلو را می‌نگرد. همهٔ این خصوصیات را در حجاریهای معبد دندرا می‌یابیم. بنابراین منشاء بابلی، صورت برج قوس یونانی ـ مصری، غیرقابل انکار است.

۱۰ـ صورت‌فلکی سوحور ـ ماص SUHUR-MAS در مجموعهٔ مل ـ آپین در میان ستارگانی که در مسیر قمر قرار گرفته‌اند دیده می‌شود. سوحور به‌معنی بز و ماص به‌معنی ماهی موجودی است افسانه‌ای با سر بز و بدن ماهی که نقش آن بر روی یکی از سنگهای تحدید حدود به‌جا مانده از زمان کاسی‌ها (لوحه ۱۴d) دیده می‌شود. همین ترکیب بز و ماهی در دندرا دقیقاً به‌جای صورت جدی امروزی (لوحه ۱۴c) نقش شده است. وضع قرار گرفتن پنجه‌ها همانند نقش روی سنگ‌های تحدید حدود است. معنی کلمه یونانی Aigokeros بز شاخدار است (و نیز چنین است (لاتینی Copricornus آن).

۱۱ـ معنای گو. لا (GU. LA) را نمی‌دانیم. اما مفهوم ایزدی که از دو کوزه آب می‌ریزد و در معبد دندرا منقوش است (لوحه ۱۴f) منشاء بابلی دارد (لوحه ۱۴e).

۱۲ـ تصور یونانیان از صورت فلکی حوت دوماهی بود که دم آنها در ناحیه ستاره α از این صورت بهم بسته شده است. عبارت «دستهٔ ماهی‌ها» (Rikis Nuni) نیز در متنهای میخی یافت می‌شود. صورت‌فلکی حوت را معمولاً «دمها» (Zibbati^{mes}) می‌نامند. در متن‌های میخی کهن‌تر دو صورت‌فلکی صیم ـ ماح (SIM-MAH) و آنونیتوم (anunitum) را می‌یابیم که از دوماهی کوچک منطقةالبروج یونانی بسیار گسترده‌تر بوده‌اند.

تقسیمات نجومی و استوائی منطقة البروج

تقسیم بابلی منطقةالبروج، تقسیمی نجومی است. یعنی نقاط محدودکننده‌ای

مرزهای برج‌ها، وضعی ثابت، نسبت به‌ستارگان دارند. به‌عنوان مثال سماک اعزل (Spica) (درخشانترین ستارهٔ صورت‌فلکی سنبله) همیشه در پایان برج سنبله قرار دارد.

در این نظام، بعدهای ستارگان، همیشه ثابت است. این بعدها در «فهرست ستارگان»، که هم در روزگار باستان و هم تا این اواخر مورد استفاده بود، آمده است. بعد قمر و سیارگان از مشاهدهٔ فاصله آنان با ستارگان مشخص می‌شد و بعدهای خورشید را شاید با رصد خورشیدگرفتگی‌ها معین می‌کرده‌اند.

در این نظام ممکن است جای اعتدالین تغییر پیدا کند. از سه‌گونه قرار یا تعریف آگاهی داریم.

مجموعهٔ مل ـ آپین (۷۰۰ ق. م) اعتدال در ۱۵ درجه حمل (درست آن ۱۳ درجه است).

نظام قمری «الف» (۵۰۰ ق. م) اعتدال در ۱۰ درجه حمل (درست است)

نظام قمری «ب» (۴۴۰ ق. م) اعتدال در ۸ درجه حمل (درست ۹ درجه است)

از سوی دیگر بیشتر یونانیان برجهای منطقةالبروج را با اعتدالین و انقلابین مشخص می‌کنند. نقاط آغاز حمل و سرطان و میزان و جدی، بنابر تعریف نقاطی هستند که در آنها مرکز خورشید در اعتدالین و انقلابین قرار می‌گیرد. این تقسیم استوائی منطقةالبروج است.

نتیجه این تعاریف، پیدایش نظمی دگرگون برای رصدها و ساختاری متفاوت برای نظریه می‌شود. ابرخس کار خود را با رصد دقیق اعتدالین و انقلابین آغاز کرد. آنگاه حرکت خارج از مرکز خورشید را مشخص ساخت. بطلمیوس نیز همین راه را پیمود. جدولی از حرکات خورشید برای نظریه بطلمیوس ضروری است. از روی بعد خورشید می‌توان بعد قمر را به‌دست آورد مثلاً با رصد کردن گرفت‌ها. بعدهای سیارگان و ستارگان ثابت را با مشاهده فاصله آنها از قمر می‌توان پیدا کرد.

ظاهراً ائوکتمون اهل آتن نخستین کسی است که تقسیم استوائی منطقةالبروج را ابداع کرد.

در سال ۴۳۱ ق. م متون و ائوکتمون انقلاب تابستانی را رصد کردند (بطلمیوس مجستی کتاب سوم I). براساس این رصد ائوکتمون پاراپگما یا تقویمی را استخراج کرد

که در آن طلوع و غروب سالیانه چند ستاره ثابت یادداشت شده بود[1]. وی سال را با دوازده ماه (خورشیدی و نه قمری) تقسیم کرد که با اسامی دوازده گانه برج‌های منطقةالبروج مشخص می‌شدند. در ماه سرطان خورشید در خانهٔ سرطان واقع می‌شد و بهمین ترتیب اولین روز ماه سرطان روز انقلاب تابستانی و اولین روز ماه میزان روز اعتدال پائیزی و غیره بود. تقسیم استوائی منطقةالبروج به‌توسط ائوکتمون، در زمان خود او، هشت یا نه درجه با تقسیم بابلیان تفاوت داشت.

متون آتنی که او هم تقویمی فراهم آورد، تقسیمات نوین ائوکتمون را به‌کار نبرد. بلکه از روش اصیل بابلی استفاده کرد. کولوملا گزارش می‌کند[2] که متون اعتدال پائیزی را در هشت درجه قرار داد، که مطابق نظام قمری «ب» بابلی است.

سال خورشیدی ائوکتمون با انقلاب تابستانی آغاز می‌شد. شماره روزهای پنج‌ماه نخست، هریک سی و یک روز و هفت ماه بعد آن هریک سی روز بود. بنابراین ائوکتمون چنان فرض کرده بود که خورشید از یک بخش منطقةالبروج با سرعت ثابت سی درجه در سی ویک روز و در بخش باقی مانده آن با سرعت سی درجه در سی روز می‌گذرد. این نمونه از حرکت خورشید کاملاً همانند نظام قمری «الف» بابلی است.

برای محاسبه ماههای قمری ائوکتمون دوره تکبیس نوزده ساله را به‌کار می‌برد. متون هم از همین دوره استفاده می‌کرد. بابلی‌ها، از خیلی پیش از این‌ها، با این دوره آشنا بودند.

تقویم ستاره‌ای ائوکتمون شامل یک فهرست وقت و یک فهرست تفاوت وقت‌ها بود. در فصل سوم دیدیم که متن مل ـ آپین هم که سه قرن زودتر تدوین شده است نیز حاوی فهرست وقت طلوع‌های سالیانه و فهرستی از تفاوت وقت‌ها بوده است.

ایودوکسوس (۳۷۰ ق. م) نیز تقویمی تهیه کرد. به گفتهٔ کولوملا، ایودوکسوس، همانند متون، اعتدالین و انقلابین را در هشت درجه قرار داده بود. ائودوکسوس رساله‌ای نیز به‌نام فاینومنا (= Phainomena = نمودها) نوشته بود که اراتوس

---

1. A. Rehm. Griechische Kalander III, Sitzungsberichte Heidelberger Akad. (Hist) 3rd. Abhandlung, 1913

2. Columella, De re sustica XI, 14.

(Aratos) منظومه فاینومنا را براساس آن سروده است. هم در رساله ایودوکسوس و هم در منظومه آراتوس اعتدالین در درجه ۱۵ حمل و جدی قرار دارند که تقلیدی دقیق از متن بابلی مل ـ آپین است.[1]

رصدها و دوره‌ها

بعد از آنکه اسکندر شاهنشاهی ایران را از پای درآورد، روابط میان تمدن یونان و بابل از پیش استوارتر شد. گالیستانس (Kallisthans) مورخ، که در اردوی اسکندر بود، به‌خواهش و اصرار عمویش، ارسطو، مشاهدات و رصدهای نجومی بابلی را برای او به‌یونان فرستاد[2]. چون گشودن بابل به‌دست اسکندر در سال ۳۳۰ ق. م انجام شد و کالیستانس در سال ۳۲۶ ق. م اعدام گردید، رصدها می‌بایستی در میان این دو تاریخ به‌یونان فرستاده شده باشد. دراین زمان ارسطو، در آتن بود. مشاور نجومی وی کالیپوس (Kallippos) آتنی بود که انقلاب تابستانی را به‌سال ۳۲۹ ق. م رصد کرده است. از قطعه‌ای که برحسب تصادف از ابرخس به‌جا مانده است می‌دانیم که کالیپوس رصدهای خود را با رصدهای پیشین بابلی مقایسه کرد و دانست که سال $\frac{1}{4}$ ۳۶۵ روز طول دارد. شاید رصدهای مورداستفاده او همانها بوده است که کالیستانس از بابل برای ارسطو فرستاده بود.

در گزارش پورفوریوس گفته شده است که این رصدها حاوی دورهٔ سی ویکهزار ساله تا زمان اسکندر بوده است. این سی و یکهزار سال تقریباً مساوی همان سی و شش هزار سالی است که در تواریخ ایام، بروسوس، میان زمان طوفان و روزگار کوروش هخامنشی فاصله قائل شده بود. بروسوس، شاهان بابل را از زمان طوفان برمی‌شمرد و مدت سلطنت هریک را ذکر می‌کند. هیچ بعید نیست که بابلیان برای پیداکردن طالع

1. R. Böker: Die Entstehung der Sternsphäre Arats, Berichte. Sächs. Akad. Leipzig 99 (1952).

2. Porphyrios quoted by Simplikios, Commentary on de Caelo p. 506.

زائیچه، بعضی از این شاهان، وضع سیارگان را در زمانهای گذشته محاسبه کرده باشند. چنین مواضع محاسبه شده، ممکن است جزو رصدهائی باشد که کالیستانس برای ارسطو فرستاده است. حتی امروز هم، در متن‌های میخی، تشخیص اینکه کدام محاسبه براساس مشاهده و رصد است و کدام براساس محاسبه کاری بی‌اندازه دشوار است. تصور سی و یک هزار سال رصد مستمر و واقعی حیرت‌انگیز و باورنکردنی است.

بطلمیوس (حدود سال ۱۴۰ میلادی) علاوه بر رصدهای خویش نه‌تنها از رصدهای یونانیان بلکه به‌مقیاس وسیعی از رصدهای سیارگان و ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی بابلی استفاده کرده است. رصدهای گرفت مورداستفاده او میان سالهای ۷۲۰ و ۳۸۰ ق. م انجام شده بوده است. در متن‌های سالهای «هدف» بابلی دورهای تقریبی سیارات ذیل به‌کار رفته است.

زحل	۵۹ سال	
مشتری	۷۱ و	۸۳ سال
مریخ	۴۷ و	۷۹ سال
زهره	۸ سال	
عطارد	۴۶ سال	

بنا بگفته بطلمیوس (مجستی کتاب ۱۳ بند ۳) ابرخس نیز همین دوره‌ها را به‌کار می‌برده است. درفصل ششم دیدیم ابرخس از دوره‌های نظام قمری «ب» نیز سود می‌جسته است.

رتوریوس (Rhtorios) احکام نجومی، در قطعه از آنتیوخوس، دوره‌های دقیق‌تر سیارگان را به‌شرح زیر ذکر می‌کند.

زحل	۲۶۵ سال	(۹ مدار نجومی)
مشتری	۴۲۷ سال	(۳۶ مدار نجومی)
مریخ	۲۸۴ سال	(۱۵۱ مدار نجومی)
زهره	۱۱۵۱ سال	(۷۲۰ مدار قرانی)
عطارد	۴۸۰ سال	(۱۵۱۳ مدار قرانی)

درنظریه‌های سیارگان بابلی نیز همین دوره‌ها مصرف می‌شده‌اند.

حال خواهیم دید که یونانیان و رومیان نه‌تنها رصدها و دوره‌ها را از بابل اقتباس کرده بودند بلکه چگونگی و روش محاسبه را نیز از مشرق‌زمین آموخته بودند.

طلوع و غروب قمر

همان‌گونه که در فصل دوم دیدیم. در متن‌های کهن بابلی طلوع و غروب قمر را براساس این فرض محاسبه می‌کردند که اندازه عقب افتادن روزانه، غروب قمر، درنیمه اول ماه (تا هنگام بدر کامل) و عقب افتادن روزانهٔ، غروب قمر، در نیمه دوم ماه، هردو مساوی ۱/۱۵ طول شب است.

چنین قواعد ساده و ابتدائی، برای محاسبه طلوع و غروب قمر، را در آثار زیر می‌توان یافت. در مجموعه وتیوس ولانس (Vettius Valens) عالم احکام نجوم. در کتاب «تاریخ طبیعی» پلینی و کتاب گئوپونیکا (Geoponica) تألیف کاسیانوس باسوس (Cassianus Bassus). در مقالهٔ درباره دانش نجوم بابلی ثابت کردم[1] تمام این قواعد متکی برهمان فرض اساسی راجع به‌مقدار عقب افتادن وقت طلوع و غروب قمر در شب است. تنها مؤلف کتاب گئوپونیکا است که از منبع و سرچشمه آگاهی‌های خویش، یعنی زردتشت نام می‌برد. از دوقطعه دیگر منسوب به‌زردتشت که از آنها هم در کتاب گئوپونیکا یاد شده است، در فصل پنجم تحت عنوان «شباهنگ و خرمن» یاد کردیم. دیدیم که این قطعات متعلق به‌مرحلهٔ ابتدائی علم احکام نجوم منطقةالبروجی است که احتمال می‌رود در بابل و عصر شاهان کلده (۶۲۵ ق. م تا ۵۳۸ ق. م) پا به‌عرصه وجود گذاشته باشد. ظاهراً «مغ»ها عامل شیوع و نشر این علم احکام نجوم بدوّی بوده و آن را به‌پیامبر خود زردتشت نسبت داده بودند.

1. Babylonian Astronomy III (J. of Near EastrernStudies 10, p. 27)

زمان طلوع علائم صورتهای منطقةالبروج

از دیدگاه علم احکام نجوم، تعیین وقت طلوع دوازده صورت‌فلکی واقع بر منطقةالبروج از افق، درضمن حرکت روزانه آنها، اهمیت ویژه دارد. قواعد محاسبه وقت طلوع این صورتها را در آثار مانیلیوس (Manilius) و وتیوس و فیرمیکوس ماترنوس (Firmicus Maternus) می‌توان یافت. مانیلیوس تنها وقت طلوع این علائم را برای اقلیم بابل (یعنی عرض جغرافیائی بابل) به‌دست می‌دهد. اما فیرمیکوس تنها شش اقلیم و وتیوس هرهفت اقلیم را در محاسبه منظور می‌کند. در هر اقلیم اوقات طلوع شش برج نخستین، یک سلسله حسابی در حال افزایش و اوقات طلوع شش برج دیگر یک سلسله حسابی درحال کاهش را می‌سازد.[1]

روش محاسبه این سلسله‌های حسابی در کتابی که آنافوریکوس (Anaphorikos) نام دارد و تألیف منجم یونانی هوپ سیکلس Hypsikles است آمده است. وی تنها درباره اقلیم اسکندریه سخن می‌گوید. اما روش وی بر هر اقلیمی قابل تطبیق است. به‌شرط آنکه طول درازترین روز سال، اقلیم موردبحث، دردست باشد.

هوپ سیکلس چنان فرض می‌کند که نقطه آغاز اولین برج، نقطه اعتدال بهاری است. اگر وقت طلوع برج‌های (۱) و (۲) و (...) و (...) و... t_1 و t_2 و... باشد، وقت‌های t_1 تا t_6 تصاعد حسابی در حال افزایش و وقت‌های t_7 تا t_{12} تصاعد هندسی در حال کاهش می‌سازند. مقادیر موجود در تصاعد دوم همان مقادیر تصاعد اولند منتها به‌ترتیب معکوس:

$$t_7=t_6 \text{ و } t_8=t_5 \ldots\ldots t_{12}=t_1$$

فرض کنید طول درازترین روز سال را برای اقلیم موردبحث داریم. مسئله این است که وقت‌های طلوع t_1، ..... t_{12} را معلوم کنیم:

1. O. Neugebauer Trans. Amer. Philos. Soc., 32. p. 257

راه‌حل مسئله متکی براندیشه بنیادی زیرین است: هنگامیکه خورشید وارد برجی مثلاً برج (۲) می‌شود. نقطه آغاز این برج در هنگام طلوع خورشید، طلوع می‌کند. در اثنای روز علامت‌های برج‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ پیاپی یکدیگر، طلوع می‌کنند. درپایان روز خورشید غروب می‌کند و در آن هنگام نقطه مقابل دائرةالبروج طلوع می‌کند. این قطعه مقابل دقیقاً نقطه انتهای برج (۷) است. بنابراین طول روز، اگر خورشید درآغاز علامت (۲) باشد، عبارت خواهد بود از:

$$C_۲=t_۲+t_۳+t_۴+t_۵+t_۶+t_۷$$

همین گونه معادلات را برای نقاط آغاز کلیه برج‌ها می‌توان تشکیل داد. و خواهیم داشت.

$$C_۱=t_۱+t_۲+t_۳+t_۴+t_۵+t_۶$$

و

$$C_۴=t_۴+t_۵+t_۶+t_۷+t_۸+t_۹$$

نظر به‌اینکه $t_۱$ و $t_۲$ و $t_۳$ یک تصاعد عددی تشکیل می‌دهند، پس $t_۱+t_۲+t_۳=۳t_۳$ و چنین است برای $t_۴+t_۵+t_۶$ و نظائر آن. بنابراین می‌توانیم معادله‌های بالا را ساده کرده و چنین بنویسیم:

$$C_۱=۳t_۲+۳t_۵ \qquad (۱)$$

$$C_۴=۳t_۵+۳t_۸+۶t_۵ \qquad (۲)$$

$C_۱$ طول روز اعتدال است و $C_۴$ طول درازترین روز سال. این دو مقدار معلوم است. پس $t_۵$ را از فرمول (۲) و $t_۲$ را از فرمول (۱) می‌توان به‌دست آورد و قدر نسبت تصاعد عددی d عبارتست از

$$d = \frac{۱}{۳}(t_۵ - t_۲) \qquad (۳)$$

به‌این ترتیب تمام سلسله معلوم می‌شود.

برای محاسبه در اقلیم بابل، همه منجمین، مانند متن‌های میخی، نسبت درازترین روز سال را به کوتاهترین شب سال ۲ : ۳ می‌دانند. چون طول روزهای $C_۱$ و $C_۲$... و $C_{۱۲}$ را برای اقلیم بابل محاسبه کنیم. مقادیر حاصل، دقیقاً معادل مقادیری می‌شود که درنظام قمری «الف» آمده است.

این طرح ریاضی دارای طبیعت خطی است و نیازی به‌مثلثات ندارد. طالع بین‌های بابلی هم مانند همکاران یونانی و رومی خود می‌بایستی وقتهای طلوع $t_۱$...$t_{۱۲}$ را داشته باشند. آنها از مثلثات بی‌خبر بودند اما در عوض نظام‌های قمری «الف» و «ب» را داشتند. به‌این دلائل است که هم عقیده نویگه باوئر هستم و فرض او را که منجمین بابلی با سلسله‌های حسابی $t_۶$... $t_۱$ و $t_{۱۲}$... $t_۷$ آشنا بوده و از آنها لااقل برای محاسبه دراقلیم بابل سود می‌برده‌اند را تائید می‌کنم.

اگر فرض هوپ سیکلس را به‌این طریق اصلاح کنیم که تفاضل میان جمله میانی سلسله را ($t_۴ - t_۳$) دوبرابر سایر تفاضل‌ها بدانیم فرمول (۳) به‌این شکل خواهد شد.

$$d = \frac{۱}{۴}(t_۵ - t_۲) \qquad (۴)$$

حال اگر $t_۶$ و ... $t_۱$ را از نو محاسبه کنیم، سلسله جدیدی از وقت‌های طلوع حاصل خواهد شد که این وقتهای طلوع را برای اقلیم‌های مختلف در پاپیروس میشیگان (III ۱۴۹) و برای اقلیم یونان در کتابهای کلئومدس (Kleomedes) و مارتیانوس کاپلا (Martianus Capella) می‌یابیم. نیز گربرت (Gerbert) که بعدها پاپ سیلوستر دوم شد، با این سلسله‌ها آشنا بوده است. (نگاه کنید به‌مقاله نویگه باوئر که پیش از این از آن یاد شد).

برطبق پاپیروس میشیگان، اقلیم دوم متعلق به‌سوریه است. اگر طول مدت روزهای $C_۱$ و $C_۲$ و ... $C_{۱۲}$ را از نو، برای این اقلیم، محاسبه کنیم. مقادیر حاصله دقیقاً معادل

مقادیر نظام قمری «ب» می‌شود. در پاپیروس ذکر شده است که نقطه اعتدال در هشت درجه است این نیز با نظام قمری «ب» مطابقت دارد. یک‌بار دیگر ثابت می‌شود. که تمام فرضیه خطی، وقت‌های طلوع صورتهای‌فلکی، منشاء بابلی دارد.

اینکه خود بابلیان وقت طلوع را برای اقالیم دیگر محاسبه می‌کرده‌اند یا نه مورد گفتگو است. تا زمانی که شواهد بیشتری به‌دست نیاورده‌ایم بایستی فرض کنیم که گسترش این نظریه مرهون یونانیان است.

گواهی گمینوس

محاسبات سرعت قمر

گمینوس که در حوالی سال ۷۰ ق. م در جزیره رودس می‌زیست شرح می‌دهد که کلدانیان چگونه حرکت روزانه قمر را محاسبه می‌کرده‌اند. عبارت وی برای آشنائی ما با نجوم بابلی مهم است. بدان جهت که گمینوس نه‌تنها نحوهٔ محاسبه را شرح می‌دهد بلکه تداعی فکری را که بدان منجر شده است نیز بیان می‌کند.

برطبق گفته‌ای گمینوس عوامل ثابت مشخص کننده حرکت قمر عبارت است از:

کمترین حرکت روزانه	۱۱° ۶′ ۳۵″
میانگین حرکت روزانه	۱۳° ۱۰′ ۳۵″
بزرگترین حرکت روزانه	۱۵° ۱۴′ ۳۵″
افزایش یا کاهش روزانه	۱۸′

متن‌های میخی ۱۹۶-۱۹۰ (نویگه باوئر ACT I صفحه ۱۸۳-۱۷۹) که از بابل و اوروک به‌دست آمده، براساس روشی محاسبه شده‌اند که گمینوس شرح می‌دهد. دراین متن‌ها وضع ماه از یک روز به‌روز دیگر، با اضافه کردن حرکت روزانه، همان‌گونه که در فصل ششم دیدیم، محاسبه می‌شود.

گمینوس می‌گوید، تداعی ذهنی و رشته فکری کلدانیان بدین‌ترتیب بوده است:

دوره‌ای که به‌عنوان نقطه آغاز انتخاب کرده بودند «اگزلیگموس» بود که دوره تقریبی ۵۴ سال قمری متشکل از ۶۶۹ ماه قرانی و معادل ۱۹۷۵۶[۱] روز بوده است. در این مدت قمر ۷۲۳ بار بعلاوه ۳۲ درجه از منطقةالبروج می‌گذرد. پس مجموع ۲۶۰۳۱۲ درجه را در ۱۹۷۵۶ روز می‌پیماید. گمینوس می‌گوید کلدانیان با تقسیم این دوعدد دریافتند که حرکت روزانه قمر معادل ۱۳° ۱۰′ ۳۵″ است. گفته وی قابل قبول است زیرا متن میخی دردست داریم که هم‌دوره ۵۴ ساله قمری را ذکر می‌کند و هم مقدار میانگین ۱۳° ۱۰′ ۳۵″ را. به‌گفتهٔ گمینوس، اکزلیگموس حاوی ۷۱۷ دوره نابهنجار و ۱۹۷۵۶ روز است. اگر تعداد روزها را بر ۷۱۷ تقسیم کنیم، معلوم می‌شود که دوره نابهنجار ماه ۲۷; ۳۳, ۲۰ روز است. البته به‌قول گمینوس[۲]. اگر این عدد را بر چهار تقسیم کنیم حاصل ۶; ۵۳, ۲۰ می‌شود. این مقدار روز، موردنیاز قمر است تا از کمترین سرعت، به‌سرعت میانگین و از سرعت میانگین به‌بیشترین سرعت خود برسد. گمینوس می‌گوید مشاهده نشان می‌دهد که کمترین حرکت روزانه قمر میان ۱۱ تا ۱۲ درجه و بیشترین حرکت آن میان ۱۵ تا ۱۶ درجه است.

اگر فرض کنیم حرکت روزانه، هرروز با مقدار ثابتی افزایش یا کاهش یابد، سروکارمان با یک تصاعد حسابی خواهد افتاد. تفاوت روزانه d بایستی چنان باشد که اگر آنرا در ۶; ۵۳, ۲۰ ضرب کنیم و حاصلضرب را با حرکت میانگین ۱۳; ۱۰, ۳۵ جمع کنیم بیشینه‌ای میان ۱۵ تا ۱۶ درجه بدهد و اگر آن را از ۱۳; ۱۰, ۳۵ تفریق کنیم کمینه‌ای میان ۱۱ تا ۱۲ درجه بدهد. اگر d=۰ ; ۱۸ باشد این شرط برآورده می‌شود. زیرا چون آنرا در ۶; ۵۳, ۲۰ ضرب کنید نتیجه ۲; ۴ است. به‌این ترتیب بیشترین

---

۱. این دوره را بطلمیوس هم ذکر می‌کند (مجستی کتاب چهارم، بند۶.) به‌گفتهٔ وی دورهٔ ۵۴ ساله از سه برابر کردن دوره قمری ۱۸ ساله به‌دست آمده بود تا عدد صحیحی از تعداد روزها به‌دست بیاید. دریک متن میخی به‌دست آمده از اوروک هم دوره ۱۸ ساله و هم دوره ۵۴ ساله ذکر شده است.

۲. نتیجه تقسیم درواقع ۲۷; ۳۳, ۱۳, ۰ روز است و نخست نویگه باوئر متوجه این اشتباه گمینوس شد.

حرکت روزانه می‌شود.

$$۱۳^{\circ}\,۱'\,۳۵'' + ۲^{\circ}\,۴' = ۱۵^{\circ}\,۱۴'\,۳۵''$$

و کمترین حرکت روزانه

$$۱۳^{\circ}\,۱'\,۳۵'' - ۲^{\circ}\,۴' = ۱۱^{\circ}\,۵۶'\,۳۵''$$

کلدانیان و علم اخترشناسی آنها

گمینوس از کلدانیان نقل قول می‌کند. کلدانیان چه کسانی بوده‌اند؟

از توافقی که میان نوشته‌های گمینوس و متن‌های میخی می‌بینیم می‌توانیم نتیجه بگیریم که کلدانیان منجمین بابلی بودند و گمینوس که در حوالی سال ۷۰ ق. م در جزیره رودس می‌زیست، از نظریه آنان درباه قمر آگاهی کامل داشته است.

در فصل دوم از همان کتاب ایساغوجی (Isagoge) گمینوس شرحی دربارهٔ نظر سعد و نحس در رابطه با اخترشناسی می‌آورد که چگونه دو سیاره می‌توانند با یکدیگر نظر تثلیث یا نظر تربیع (زاویهٔ ۱۲۰° درجه ۹۰ درجه) داشته باشند و یا در حال مقابله (۱۸۰ درجه) باشند. گمینوس این احکام و کاربردهای آنرا منسوب به‌طالع‌بین‌های کلدانی می‌داند. بنابراین کلدانیان گمینوس نه‌تنها منجم بوده‌اند بلکه اخترشناس هم بوده‌اند.

وقتی که اسکندر مقدونی رهسپار بابل بود با پیشگویان کلدانی برخورد کرد که باو توصیه کردند از رفتن به‌بابل خودداری کند زیرا «از روی ستارگان دانسته بودند که در بابل مرگ به‌سراغ وی خواهد آمد». شرح این ماجرا را، دیود و رسیسیلی (۱۷ و ۱۱۲) و آریانوس (اناباسیس VII ۱۶) و پلوتارک (زندگی اسکندر ۷۳) آورده‌اند.

به‌احتمال نزدیک به‌یقین، منبع آنان، شاهد عینی واقعه، یعنی بطلمیوس لاگو

(Ptolemaios Lagu) بوده است. به گفته کسانی که ذکر آنها دربالا رفت، کلدانیان کاهنان بعل ـ مردوک بودند که برای جانشینان اسکندر یعنی انتیوگونوس و سلوکوس هم پیشگوئی‌های کرده بودند.

منبع کهن‌تر هردوت است که از گروهی کاهنان خدای بعل (Bel) یاد کرده و به‌آنان نام کلدانیان را اطلاق می‌کند. (تواریخ هردوت، کتاب اول ۱۸۳ـ۱۸۱).

استرابون نحوه زندگی کلدانیان را در کتاب شانزدهم فصل اول به‌شرح زیر توصیف می‌کند:

«در بابل محله‌ای به‌حکیمان بومی اختصاص دارد که کلدانیان نامیده می‌شوند و بیشتر از هرچیز، به‌دانش نجوم دلبستگی و علاقه دارند. عده‌ای از آنان که موردتأئید بقیه کلدانیان نیستند ادعای طالع‌بینی دارند. همچنین قبیله‌ای به‌نام کلدانیان در همسایگی عربستان و کرانه‌های دریای فارس سکنی دارند. منجمین کلده‌ای به‌چند دسته تقسیم می‌شوند، مثلاً بعضی آنها را اورچنوی (Orchenoi) وعدهٔ دیگر آنها را بورسی پنوی (Borsippenoi) می‌خوانند. چنین می‌نماید که به فرقه‌های مختلف که آراء گوناگون دربارهٔ موضوع واحد دارند تقسیم شده‌اند. ریاضی‌دانان نام عده‌ای از اینان را متذکر شده‌اند همچون کیدناس (Kidnas) ونابورانس (Naburanos) و سودنیس (Sudines). سلوکوس «اهل سلوکیه هم کلدانی است.»

همانگونه که دیدیم در متن‌های میخی اسم‌های کیدناس = کیدی نو و نابوریانوس = نابوریمانو تکرار شده است. نابو ـ ریمانو مخترع احتمالی نظام قمری «الف» درحوالی ۵۰۰ ق. م به‌هنگام سلطنت داریوش بزرگ می‌زیسته و حال آنکه کیدناس که مخترع احتمالی نظام قمری «ب» است در حوالی ۴۴۰ ق. م زندگانی می‌کرده است. سودنیس در سال ۲۰۰ ق. م می‌زیست و اخترشناس دربار اطالوس اول (Attalos) شاه پرگامون بود. سلوگوس اهل سلوکیه یکی از پیروان نادر اریستارخوس ساموسی بود (Aristarchos of Samos) که فرضیه خورشید ـ مرکزی را عنوان کرد. چنانکه دیده می‌شود کسانی که استرابون آنان را «کلدانیان» می‌خواند همه در زمان شاهنشاهی ایران و عصر یونانیمابی، پس از آن می‌زیسته‌اند.

استرابون میان «کلدانیان» که فیلسوف و منجم بودند (و بعضی از آنها معتقد به‌علم احکام نجوم بوده‌اند) با قبیله کلدانی که در جنوب بابل و نزدیک خلیج فارس ساکن بودند، فرق می‌گذارد. این فرق گذاشتن درست است. در زمان نبوخدنصر یا نبوکدنصر کلدانیان تنها مردمی بودند که در نواحی جنوبی می‌زیستند و شاه بابل از آنان بود. بعدها نام کلدانی علامت مشخصه طبقه کاهن ساکن بابل شد که به‌کار منجمی و اخترشناسی اشتغال داشتند.

کلدانیان در زمان فرمانروائی شاهان ایران (۳۳۱-۵۳۹ ق. م) به‌گونهٔ فعال در زمینه علم احکام نجوم مشغول بوده‌اند. این مطلب را از سه ماخذ می‌دانیم.

الف ـ گلیوس[1] گزارش می‌کند که آینده روشن و درخشان ائورئیپدس (Euripidis) را یک نفر کلدانی از روی ستارگان، برای پدرش پیش‌بینی کرده بود.

ب ـ از ایودوکسوس نوشته‌ای نقل می‌کنند حاکی از آنکه «شخص نباید به کلدانیان که سرنوشت آدمی را از روی لحظهٔ تولد او پیش‌بینی می‌کنند، اعتقاد داشته باشد»[2]

ج ـ پروکلوس گزارش می‌کند[3] که به‌گفته تئوفراستوس Theophrastos کلدانیهای معاصر او نظریه جالبی داشتند که «نه‌تنها اتفاقات کلی مانند خوبی یا بدی هوا بلکه همه رویدادهای زندگی و مرگ هر انسانی را پیش‌بینی می‌کردند.»

ائورپیدس به‌عنوان نمایشنامه‌نویس نخستین کامیابی خود را به‌سال ۴۴۱ ق. م به‌دست آورد. ایودوکسوس در حوالی ۳۷۰ ق. م و تئوفراستوس در حوالی سال ۳۳۰ ق. م زندگی می‌کرد. پس شواهد ما، شرح فعالیت کلدانیانی را می‌دهد که در عصر شاهان ایران زندگی می‌کرده‌اند. حتی اگر گواهی گلیوس را به‌علت عدم اطمینان به‌وی مردود بشماریم، دوگواهی دیگر از دو منبع دست‌اول باقی می‌ماند.

مهمتر از همه گفته کیکرو از ایودوکسوس است. می‌گوید که ایودوکسوس با خط خویش نظر خود را نسبت به‌پیش‌گوئی کلدانیان ابراز داشته است. بنابراین کیکرو رای نوشته شده ایودوکسوس را دیده است. البته به‌روشنی نمی‌گوید که پیش‌بینی از روی

---

1. Gellius, Noctes Atticae XV 20

2. Cicero; de divinatione II 42

3. Proklos, Commentary on the Timaios p. 151.

ستارگان می‌شده است، اما چون می‌دانیم از سال ۴۱۰ ق. م یعنی چهل سال پیش از زمان ایودوکسوس، در بابل زائیچه می‌نوشته‌اند و طالع می‌دیده‌اند معقول خواهد بود فرض کنیم، پیش‌بینی هائی که ایودوکسوس از آنها یاد می‌کند، براساس زائیچه بوده است. کیکرو هم همین استنباط را از اظهارنظر ایودوکسوس می‌کند زیرا از گفته او، به‌عنوان برهانی، برای بی‌اساس بودن احکام نجوم زائیچهٔ استفاده می‌نماید.

تمامی کتاب دوم کیکرو به کلدانیان و زائیچه اختصاص دارد. منبع اصلی وی فیلسوف رواقی پانای تیوس (Panaitios) بوده است که در حوالی سال ۱۴۰ ق. م در رودس می‌زیست و تنها رواقی بود که به‌اخترشناسی بی‌اعتقاد بود.

مدارک و شواهدی که به کلدانیان اشاره دارد

به سه گواهی بسیار آموزنده درباره دانش نجوم و علم احکام نجوم «کلدانیان» به‌شرح زیر اشاره کردیم:

۱ـ توضیح گمینوس از چگونگی محاسبه حرکات روزانه قمر که با متن‌های میخی مطابقت دارد.

۲ـ توضیح گمینوس درباره فرضیه نظر شعد و نحس ستارگان.

۳ـ توضیح کیکرو درباره تصورات احکامی کلدانیان، براساس گفته پانای توس. براینها می‌توان شواهد و نقل قولهای دیگری را افزود.

۴ـ عرضه داشتی از جنبه‌های عمده معتقدات کلدانیان بابل در کتاب دیودورس (II ۳۰ـ۳۱) شامل هفت بخش:

الف ـ درباره نظم و یکنواختی کیهان، مشیت الهی و اختیارات.

ب ـ دربارهٔ سیارگان و اثر و نفوذ آنها.

ج ـ دربارهٔ ستارگان ثابت و منطقةالبروج.

د ـ درباره اثر سیارگان بر مولود و حیات او.

هـ ـ درباره ۲۴ ستاره ثابت مهم واقع در خارج از کمربند منطقةالبروج.

و ـ درباره قمر و ماه گرفتگی و خورشیدگرفتگی و هئیت زمین.

ز ـ دربارهٔ رصدهای مربوط به ۴۷۳۰۰۰ سال پیش تا زمان لشکرکشی اسکندر.

دیودورس می‌گوید منابع او حاوی آگاهی‌های بسیار بیشتری بوده است. در بخش «د» اظهار می‌دارد که «کلدانیان» برای چند شاه از جمله اسکندر، آنتیوگونوس و سلوکوس فاتح پیشگوئیهائی کردند. سلوکوس از سال ۳۱۲ تا ۲۸۵ حکمروائی داشت. پس رسالهٔ که دیودورس از آن استفاده کرده است می‌بایستی پس از سال ۳۱۲ نوشته شده باشد. شاید مؤلف کسی از مردم یونان و نه‌چندان دور از زمان سلوکوس بوده است.

۵ـ سنکا (Seneca) در کتاب خودش[1] نظراتی چند دربارهٔ ماهیت ستارگان دنباله‌دار را توضیح می‌دهد. وی از دو مؤلف نام می‌برد یکی اپولوینوس منیدوسس (Appolonios of Menidos) حوالی ۲۲۵ ق.م و دیگری اپیگنس بوزانتیومی (Epigenes of Byzantium) که هر دو تاکید می‌کنند در نزد کلدانیان آموزش دیده‌اند. اما درباره ستاره‌های دنباله‌دار عقاید مختلف داشتند. آپولوینوس همعقیده کلدانیان است و ستارگان دنباله‌دار را ستاره‌هائی می‌داند که از رفیع‌ترین جای کیهان می‌آیند و چون به پائین‌ترین جای مدار خود می‌رسند قابل رویت می‌شوند. درخشندگی آنها با کوتاهتر شدن فاصله آنها، همچون دیگر سیارگان، فزونی می‌یابد. چه نظریه درستی!

رهم (A. Rehm) توصیف سنکارا «بی‌اندازه روشن» می‌نامد. همین «طبیعت روشن» را درچند توصیف دیگر از باورهای کلدانیان می‌توان دید. مثلاً توصیف گمینوس از فرضیه حرکات قمر کلدانیان و یا از آنچه که درباره نظر سعد و نحس می‌گویند.

۶ـ پلوتارک در کتاب «ایزیس و اوزیریس ۴۸» گزارش می‌کند:

«کلدانیان که سیارگان را ایزدان قیم آدمی می‌خوانند. اعلام می‌دارند که» دوتای آنها نیک و سعداند و دوتای آنها شرو نحس‌اند و سه دیگر میانه‌اند و دارای «هردوی این صفات»

1. Book 7 of Natural quaestions

۷ـ در فصل پنجم از اثنا عشریات یا «دوازده گانه‌های زئوس» صبحت کردیم که بوسیلهٔ آنها از روی آن برج منطقةالبروج که مشتری (زاوش) در آن منزل دارد پیش‌بینی‌هائی می‌شود. یکی از آنها را منسوب به‌زردتشت و دیگری را منسوب به کلدانیان می‌دانستند[1] از اینجا می‌توان نتیجه گرفت که اثنا عشریات جزو کتابهای منسوب به‌زردتشت و اورفه و کلدانیان بوده است. آخرین این نتایج را سنسورنیوس تائید می‌کند که «دوازدگانه‌ها (Dodecaeterids) کلدانی هستند»

۸ـ پلینی خبر می‌دهد[2] که از کلدانیها یک پاراپگما موجود است که در آن فهرست طلوع و غروب سالیانه ستارگان ثابت همراه با پیش‌گوئی وضع جوی آمده است. پلینی ده مورد از پاراپگمای کلدانیان را نقل کرده است.

دلائل زیاد در دست است که استنباط کنیم همه نقل وقولهای عطف شده از یک رساله و یا یک گروه رسالات که به‌یونانی نوشته شده و در آن دانش نجومی و عقاید احکامی کلدانیان به‌گونه منظم و روشن شرح داده شده بوده ریشه گرفته است.

چنین رساله‌ای می‌بایستی در اوائل عصر یونانیمابی (میان سالهای ۳۲۵ تا ۱۷۵ ق. م) نوشته شده باشد. به‌نظر چنان می‌آید که نوشته‌های احکام نجومی بعدها از این کتاب متاثر شده‌اند.

متن‌های سانسگریت

آنچه دربارهٔ تاریخ آغاز دانش نجوم هندی می‌دانیم از برکت دو اثر متعلق به‌قرن ششم میلادی است:

۱ـ اریابهاتیا از آریاب‌ها تا (Ârayabhatiya of Âryabhata)

۲ـ پنچاسدهانتیکا از وارها میهرا (Pañchasiddhântikâ of Varâha Mihira)

---

1. Bidez et Cumont: Les Mags Hellénisés, or Catalogus Codicum Astrologorum graec II, p. 139.

2. NAT. Hist. XVIII

دانش نجومی که در اریابهاتیا می‌یابیم از قماش نجوم یونانی و متکی بر فلک‌های تدویر است که جدولهای مثلثاتی را به‌کار می‌گیرد. تقریباً هیچ آگاهی تاریخی به‌دست نمی‌دهد. از این لحاظ اثر وارهامیهرا بسیار سودمندتر و آموزنده‌تر است.

پنچاسدهانتیکا

متن این اثر نخستین‌بار با ترجمه انگلیسی و حواشی توسط تیباوت (Thibaut) و دویودی (Dvivdi) در سال ۱۹۳۵ در لاهور منتشر شد. سپس نویگه باوئر و پینگری (Pingree) ترجمه بهتری با حواشی تازه آنرا منتشر کردند. از دو جا یقین داریم که این اثر منسوب به‌قرن ششم میلادی است.

۱ـ در خود متن تاریخ سال ۵۰۵ میلادی آمده است.

۲ـ روایت هندی، مرگ واراهامیهرا را در سال ۵۸۷ میلادی می‌داند.

واژه «پنچا» معنایش «پنج» است و کلمهٔ «سدهانتا» یعنی کتاب درسی دانش نجوم. پنچاسدهانتیکا حاوی قطعات فراوانی از پنج سدهانت می‌باشد که در زمان وارهامیهرا وجود داشته است و اکنون بنظر می‌آید از میان رفته و نابود شده‌اند. در سه تای از آنها که عبارتند از:

سورج سدهانت	Sûrya-Siddhânta
رومک سدهانت	Romaka-Siddhânta
پلسی ـ سدهانت	Paulisa-Siddhânta

روشهای مثلثاتی به‌کار برده شده است. دوتای دیگر، یعنی

پرهم سدهانت	Paitâmaha-Siddhânta
بشست سدهانت	Vâsistha-Siddhânta

بسیار بدوّی‌ترند. روش‌های به‌کار رفته در این دو سندهانت، روشهای خطی از گونه‌ایست که در بابل به‌کار گرفته می‌شد. به‌زودی خواهیم دید که میان این دو سدهانت از یکسو و نجوم بابلی از سوی دیگر نقاط اشتراک و ارتباط فراوان وجود دارد.

وراهامیهرا می‌گوید که سه سدِهانتی که نخست از آنها نام بردیم از این دو سدهانت‌های آخری دقیق‌ترند. واقعیت هم همین است. روشهای مثلثاتی به‌کار رفته توسط ابرخس و بطلمیوس و آریابهاتا به‌مراتب دقیق‌تر از روشهای خطی که به‌توسط بابلیان و هوپسیکلس و آنچه در برهم سدهانت و بشست سدهانت به‌کار رفته است، می‌باشد.

از سوی دیگر فراگرفتن و به‌کار بردن روشهای خطی بسیار آسان است. در آنها تنها جمع و ضرب و تقسیم صورت می‌گیرد و نیازی به‌جدولهای مثلثاتی نیست. پس اسباب شگفتی نیست که واراها میهرا چنان اندیشیده باشد که علاوه بر سه سدهانت دقیق، نقل بخش‌هائی از سدهانت بدوّی‌تر. به‌زحمتش می‌ارزد.

اکنون دربارهٔ پاره‌ای از جزئیات این دو رساله گفتگو خواهیم کرد.

۱ـ برهم سدهانت (= پاتیاماها سدهانتا)

پای تاماها یا پتیاماها = (پدربزرگ) یکی از رایج‌ترین نامهای برهما است. بنابراین معنای «پاتیاماها ـ سدهانتا» آئین نجومی برهما است. عنوان برهم سدهانت یا پاتیاماها ـ سدهانتا برچندین اثر نجومی اطلاق می‌شده که تنها یکی از آنها بازمانده است. دراینجا ما تنها متوجه پاتیاماها ـ سدهانتای اثروارها میهرا خواهیم بود (فصل دوازدهم از پنچاسدهانتیکا).

زمان پاتیاماها ـ سدهانتا یازدهم ژانویه سال هشتادم پس از مسیح است. این سدهانت نبایستی چندان دور از این تاریخ به‌نظم درآورده شده باشد.

همانگونه که تبیاوت در مقدمهٔ پنج سدهانت متذکر می‌شود، برهم سدهانت بازمانده‌ای از مراحل نخستین دانش نجومِ هندی است. اثر و نفوذ نجوم بابلی در آخرین

منظومه فصل دوازدهم به‌خوبی آشکار است. در این منظومه قواعد لازم برای محاسبه طول روز داده می‌شود. قواعد چنین است: هنگامیکه خورشید به‌شمال می‌رود (یعنی در فاصلهٔ میان انقلاب زمستانی و انقلاب تابستانی) تعداد روزهائی که از انقلاب زمستانی گذشته است بگیر. پس از انقلاب تابستانی تعداد روزهائی راکه به‌انقلاب زمستان بعدی مانده است بگیر. به‌این عدد (که از اینجا به‌بعد آن را با علامت X مشخص می‌کنیم) رقم ۷۳۲ را بیفزای. حاصل آنرا در دو ضرب کن. حاصل‌ضرب را بر ۶۱ تقسیم کن. از حاصل تقسیم عدد ۱۲ را تفریق کن. آنچه باقی می‌ماند طول روز برحسب (مقیاس) «موهارتا» (Muharta) است. هر «موهارتا» برابر است با $\frac{۱}{۳۰}$ روز کامل. این قاعده معادل فرمول زیر است.

$$t=\frac{۲}{۶۱}(۷۳۲+x)-۱۲=\frac{۲}{۶۱}x+۱۲$$

در این فرمول x از صفر تا ۱۸۳ بالا می‌رود و باز می‌گردد. بنابراین طول روز، تابع منکسر خطی، با کمینه ۱۲ و بیشینه ۱۸ است. همانند متون بابلی، نسبت طولانی‌ترین روز سال به کوتاهترین روز سال، نسبت ۳:۲ است. برای اطلاع بیشتر درباره برهم سدهانت به کتاب نویگه باوئر و پنیگری بخش دوم صفحه ۸۳-۸۰ رجوع کنید.

۲ـ بشست سدهانت = *واسیتها سدهانتا*

الف. اطلاعات عمومی.

از صفحه دهم بخش اول کتاب نویگه باوئر ـ پینگری نقل می‌کنیم:

همانگونه که سفوجیدهواجا (Sphujidhvaja) در کتابش (Yavanajataka) به‌سال ۲۶۹/۲۷۰ میلادی نوشته است.

«با پیروی از رای بشست حکیم، پاره‌ای از کسانی که سرگرم قواعد (نجومی)

بودند (اعتقاد داشتند که یوگای بزرگ قمری ـ شمسی) بهتر است. برای آنها که از «یواناها (یعنی یونانیان) پیروی می‌کنند... (یوگای قمری ـ شمسی) یکصدوشصت و پنج سال است.»

واراهامیهرا دربند سیزدهم از کتاب دوم می‌گوید که مسئله سایه (ظل) دربند ۱۲ و ۱۳ کتاب دوم از بشست‌سدهانت(ظاهراً خلاصه شده از بشست سدهانت اصلی و مفصل‌تر) اقتباس شده است. اعتقاد ما براین است که بقیه کتاب دوم هم از بشست سدهانت است.

به‌پیروی از تایبوت و نویگه باوئر ـ پینگری چنان فرض می‌کنیم که فصل دوم پنج سدهانت از بشست سدهانت گرفته شده است.

فصل دوم تنها حاوی سیزده بند است. در شش بند نخست، دستور نحوه محاسبه وضع قمر و خورشید را می‌دهد. بند هشتم به‌طول مدت روز و شب اختصاص دارد. در بندهای ۹ـ۱۳ نحوهٔ محاسبه طول سایه ساعت آفتابی، آموزش داده می‌شود.

در سرتاسر فصل، مثلثات به‌کار نرفته است. تنها جمع و تفریق و ضرب و تقسیم و تفاضل‌ها مورداستفاده قرار گرفته‌اند. طول مدت روز (بند هشتم) همچون در برهم سدهانت و در فرضیه قمر بابلی، تابع منکسر خطی باکمینه ۱۲ و بیشینه ۱۸ موهارات است. در بند ۲ می‌بینیم ـ همانند متن‌های میخی بابلی ـ برای محاسبه حرکت روزانه قمر دوره ۲۴۸ روزه قمری به‌کار گرفته شده است. در بند پنجم از مفاهیم برجهای منطقةالبروج و درجه و دقیقه سود جسته شده است.

ب ـ حرکت قمر

نخستین کسی که بر اساس بندهای ٦ـ۲ بشست سدهانت دربارهٔ چگونگی حرکت قمر به‌تحقیق پرداخت. تی. اس. کوپانا شاستری بود.[1] نویگه باوئر و پینگری در تعلیقات

1. T. S. Kuppana Sastri

خود بر چاپ نوین پنج سدهانت (بخش دوم صفحه ۲۲ـ۱۵) وارد جزئیات بیشتری شده‌اند. شاستری نشان داده است که بعدهای قمر، از یک روز به‌روز دیگر، با جمع کردن حرکت روزانه، بر بعد نخستین آن، محاسبه می‌شده و همانند فرضیه بابلی به‌وسیله تابع منکسر خطی به‌دست می‌آمده است. دوره تابع منکسر خطی، یعنی ۲۴۸/۲۴۹ روز، دقیقاً همان است که در متن‌های میخی آمده است. دوره بزرگتر ۳۰۳۱ روزه که در پاپیروس یونانی مصرف شده است نیز دربند ۶ـ۲ بشست سدهانت به‌کار گرفته شده است. نویگه باوئروپینگری برای حرکت میانگین روزانه سه مقدار که اندکی تفاوت دارند محاسبه کرده‌اند.

$$\mu_1 = ۱۳;\ ۱۰, ۳۴, ۵۲$$
$$\mu_2 = ۱۳;\ ۱۰, ۳۴, ۴۳$$
$$\mu_3 = ۱۳;\ ۱۰, ۳۴, ۱۷$$

این هرسه مقدار بسیار نزدیک به‌مقدار بابلیان است:

$$\mu = ۱۳;\ ۱۰, ۳۵$$

ج ـ حرکت سیارگان

نخستین شصت بیت فصل آخر پنج سد ـ هانت، واحد مستقلی را تشکیل می‌دهند که آشکارا با فصل‌های پیشین کتاب تفاوت دارد. دراینجا خود را به‌ابیات ۵۶ـ۱ که در آنها سیارگان به‌ترتیب زیر موضوع گفتگو قرار گرفته‌اند محدود می‌کنم.

۵ـ۱ زهره
۱۳ـ۶ مشتری
۲۰ـ۱۴ زحل
۳۵ـ۲۱ مریخ
۵۶ـ۳۶ عطارد.

در پایان بخش مربوط به‌زهره یادداشتی است که می‌گوید «زهره بدان وجه که در بشست سدهانت آمده است». چون بحث دربارهٔ دیگر سیارگان نیز همانند گفتگوی دربارهٔ زهره است، می‌توان با اطمینان چنین فرض کرد که ابیات ۵۶-۱ همه از بشست سدهانت گرفته شده است.

هریک از بخش‌های پنج‌گانه با قاعده‌ای برای محاسبه نخستین رویت سیاره آغاز می‌شود. برای مشتری، زحل. مریخ و عطارد قواعد مبتنی بر روابط دوره‌ای زیر است:

مشتری	۳۶ گشت نجومی	= ۳۹۱ دورهٔ قرانی
زحل	۹ گشت نجومی	= ۲۵۶ دورهٔ قرانی
مریخ	۱۵۱ گشت نجومی	= ۱۳۳ دورهٔ قرانی
عطارد	۲۱۷ گشت نجومی	= ۶۸۴ دورهٔ قرانی

همین روابط در متن‌های سیاره‌ای بابلی دیده می‌شود. (نگاه کنید به ACT نویگه‌باوئر صفحهٔ ۲۸۳).

برای زهره متن می‌گوید که پیشرفت، بعد و آن، در هر دوره قرانی معادل هفت برج منطقةالبروج و پنج درجه و کسری است. تیباوت و دویودی معتقد بودند که این کسر را بایستی $\frac{۱}{۳}$ درجه خواند. اولاف اشمیت (Olaf Schmidt) آنرا به $\frac{۱}{۲}$ درجه اصلاح کرد[1] و به‌این ترتیب مقداری که کاملاً با مقدار بابلی معادل بود، یعنی $۵\frac{۱}{۲}$ درجه را به‌دست آورد. نویگه باوئر و پینگری آنرا $۵+\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۳}$ ترجمه کردند. این تغییر هم ممکن است اما اینکه آنرا $۵\frac{۱}{۲}$ بخوانیم نیز امکان دارد. عبارت متن سانسکریت شبیه به‌این مضمون است پیشرفت آن (زهره) در مدار سه‌مرتبه‌ای، $۵\frac{۱}{۲}$ درجه عقرب است (یعنی هفت برج و $۵\frac{۱}{۲}$ درجه). این برداشت را از متن، مرهون پیترویرت (Peter Wirth) هستم. اگر متن بدین گونه تفسیر شود با فرضیه بابلیان برای همهٔ سیارگان تطبیق می‌کند.

سپس متن، حرکت هر سیاره را، در دورهٔ قرانی آن، شرح می‌دهد. ساده‌ترین شرح

---

1. O.Neugebauer: Babylonian Planetry Theory. Proc. Amer. Philos. Soc. 98 (1954). p: 79 Footnote 49.

مربوط به‌زهره است. نقطه آغاز از طلوع شامگاهی است. (متن: زهره در غرب طلوع می‌کند) و چنین ادامه می‌یابد:

«بیست هفتم، ۳. در سه (دوره) شصت (روزه) زهره ۷۰° «می‌پیماید و با چهار وسه و دو افزایش می‌یابد (یعنی به‌ترتیب ۷۴° و ۷۳° و ۷۲°). در $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ (روز) ۲۰° و در ۳ (روز) $\frac{۱}{۴}$ ۱ درجه).»

مجموع این حرکات

$$۷۴^{\circ}+۷۳^{\circ}+۷۲^{\circ}+۲۰^{\circ}+۱\frac{۱^{\circ}}{۴}$$

حرکت مستقیمی معادل $\frac{۱}{۴}$ ۲۴۰ درجه از طلوع شامگاهی تا توقف شامگاهی می‌شود، که برای هر فرض قابل قبولی خیلی کم است. نویگه باوئر و پینگری نتیجه می‌گیرند که «به‌هرحال شرح حرکت زهره به‌گونه‌ای که در متن ما داده شده است به‌نظر ناقص می‌آید.» اما پیترویرت تعبیر جدیدی از متن را پیشنهاد می‌کند، و می‌گوید اعداد ۷۴، ۷۳ و ۷۲ در متن به‌ترتیب به‌صورت ۲+ و ۳+ ,۴+ ۷۰ داده شده‌اند. بهمین قیاس می‌توان ۳ روز و $\frac{۱}{۴}$ ۱ درجه را نیز به‌مثابه ۳+ $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ روز و $\frac{۱}{۴}$ ۱ + ۲۰ درجه تفسیر کرد. درنتیجه طرح سرعت سیاره بدین صورت درمی‌آید.

۷۴° در ۶۰ روز
۷۳° در ۶۰ روز
۷۲° در ۶۰ روز
۲۰° در $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ روز
$۱\frac{۱^{\circ}}{۴}$ ۲۱ در $\frac{۲}{۲}$ ۳۰ روز

که حاصل جمع آن می‌شود.

۱۵° ;۲۶۰ در ۲۸۳ روز

که کاملاً معقول و قابل قبول است.

در بیت چهارم، متن حرکت معکوس را شرح می‌دهد:

«آنگاه ۲ (درجه) در ۱۵ (روز) به‌عقب می‌رود. سپس در غرب ۵ (روز)»
«غروب می‌کند و در ۱۰ (روز) در شرق طلوع می‌کند. زهره ۴ (درجه) را
در» «۲۰ (روز) می‌پیماید»

پیترویرت تفسیر زیر را پیشنهاد می‌کند:

بعد از توش ۲° — در ۱۵ روز
۵° — در ۵ روز
بعد از غش ۱۰° — در ۱۰ روز
بعد از طص ۴° — در ۲۰ روز

جمع اینها می‌شود

۲۱—درجه در ۵۰ روز

که اینهم معقول است.

در بیت پنجم حرکت مستقیم از توص باگذر از غص تا طش چنین شرح داده شده است:

«در ادامه حرکت مستقیم، (زهره) جهت مقابل را می‌پیماید تا در مشرق
غروب کند. در شصت (روز) هفتاد درجه جلو می‌رود. زهره (دوباره در
غرب پیدا می‌شود. زهره در بشست سدهانت.»

تفسیر پیترویرت مبتنی براین فرض قابل قبول است که سرعتهای از توص تا غص معادل با سرعتهای از غش تا توش است، منتهی به‌ترتیب معکوس

$۲۱\frac{۱^{o}}{۴}$ در $۳۰\frac{۱}{۲}$ روز

۲۰^{o}	در	$۲۷\frac{۱}{۲}$	روز
۷۲^{o}	در	۶۰	روز
۷۳^{o}	در	۶۰	روز
۷۴^{o}	در	۶۰	روز

مطابق متن حرکت از غص تا طش

۷۵^{o} در ۶۰ روز

و مجموع حرکت در یک دورهٔ قرانی عبارت خواهد بود از:

$۵۷۴\frac{۱^{o}}{۲}$ در ۵۸۶ روز

این ارقام با مقادیری که در بیت اول داده شد تفاوت چندانی ندارد.

$۵۷۵\frac{۱^{o}}{۲}$ در ۵۸۴ روز

بنابراین تفسیری که ویرت از ابیات ۳ تا ۵ داده بنظر، کاملاً ممکن می‌آید.
شرحی که در بندهای ۲۹ تا ۳۵ دربارهٔ حرکت مریخ داده شد بیش از اندازه جالب است. دائرةالبروج به‌شش بخش هریک متشکل از دو برج به‌صورت زیر تقسیم شده است.

(۱)+(۱۲), (۱۰+۱۱), (۸)+(۹), (۶)+(۷), (۴)+(۵), (۲)+(۳),

که دقیقاً شبیه متن‌های میخی راجع به‌مریخ است. اما ژرفای این شباهت محدود به‌ظواهر نیست.

متن‌های میخی حرکت، برطبق نظام «الف»، حرکت معکوس مریخ را با چهار روش محاسبه می‌کند. روش R مبتنی براین فرض است که قوسهای حرکت معکوس، در بخش‌های ششگانه از توقف صبحگاهی تا مقابله، مقادیر زیر را دارد.

۶; ۲۴ ۶ ۶; ۲۴ ۶; ۴۸ ۷; ۱۲ ۶; ۴۸

روش S همین مقادیر R را برای برجهای زیر دارد:

(۱۲) (۱۰) (۸) (۶) (۴) (۲)

برای این روش هم، مجموع مسافت‌های حرکت معکوس را از توقف صبحگاهی تا توقف شامگاهی، می‌دانیم. آنها را با ضرب کردن مقادیر داده شده در $\frac{۱}{۲}$ ۲ به‌دست می‌آوریم. نتیجه عبارتست از:

۱۶° ۱۵° ۱۶° ۱۷° ۱۸° ۱۷°

به‌همانگونه که نویگه باوئر متذکر شده است در متن واراهامیهرا هم دقیقاً همین مقادیر، جمع مسافتهای معکوس، در بخش‌های ششگانه منطقةالبروج، داده شده است. بنابراین با اطمینان خاطر می‌توان گفت محاسبات مریخ در بشست سدهانت از نجوم بابلی اقتباس شده است.

د ـ درباره *اصل و نسب بشست سدهانت*

درآغاز بخش مربوط به‌بشست سدهانت عبارتی را از منظومه احکام نجومی یاواناجاتاکا اثر سفوجید هواجا نقل کردیم. واژه «یاوانا» (Yavana) که در عنوان

منظومه آمده، معنایش یونان است. به‌گفتهٔ پینگری[1] این منظومه متأثر از اثری یونانی دربارهٔ علم احکام نجوم است که در نیمه اول قرن دوم میلادی در اسکندریه نوشته شده است. این اثر را یاوانسوارا (Yavanesavara) در حوالی سال ۱۵۰ میلادی به‌سانسکریت ترجمه کرد. متن اخترشناسی دیگری در قرن دوم ترجمه شد. چنین به‌نظر می‌رسد که این دوترجمه ستون‌های اصلی بنای علم احکام نجوم و طالع‌بینی بعدی هندی بوده است.

بخش پایانی منظومه سفوجید هواجا شامل نظریه مربوط به‌سیارگان است که به‌قول پینگری هم از لحاظ سیستم و هم از لحاظ عددهای ثابت، دقیقاً مطابق متن‌های میخی عصر سلوکیان است. پس انتقال و گسترش دانش نجوم، مسیر زیر را پیموده است. بابل (عصر سلوکیان) اسکندریه (حوالی سال ۱۰۰ میلادی). هندوستان (یاوانسوارا حوالی ۱۵۰ میلادی و سفوجید هوانا حوالی ۲۷۰ میلادی) مورد دیگری هست که نویگه باوئر[2] با اطمینان نسبی توانسته است مسیر انتقال را روشن کند. طرح محاسباتی از وقت طلوع صورتهای منطقةالبروج دردست است که متعلق به‌محاسبات بابلی نظام قمری «الف» است. پیش از این دیدیم که مجموعهٔ وتیوس والانس (۱۸۸-۱۵۲) شامل چنین محاسباتی است. همان سلسله اعداد وتیوس را، در رسالهٔ اخترشناسی برهات جاتاکا (Brhat Jataka)، که واراها میهرا تألیف کرده است، رقم به‌رقم پیدا می‌کنیم. دراینجا هم می‌بینیم که احکامیون یونانی، نخست روشهای بابلی را اقتباس می‌کنند و سپس به‌هندوستان منتقل می‌شود. دراین انتقال ظاهراً، ایرانیان نقش واسطه را ایفا می‌کرده‌اند. ابوریحان بیرونی خبر می‌دهد که مجموعهٔ وتیوس والانس به‌پارسی میانه ترجمه شده بوده است[3]

---

1. D. Pingree: Astronomy and Astrology in India and Iran Isis 54. p. 235.

2. O. Neugebauer. Archives Internat. d'Histoire des Sciences 38 (1955) p. 166

3. O. Nallino, Raccolta. di Scritti VI, p. 291-296.

لوحه ـ ۳۱ نخستین سه ستون از پاپیروس (P. 8279) از فیوم مصر اکنون در موزه برلین. انتشار یافته به‌توسط اشپیکلبرگ، در مجله ادبیات خاور زمین شماره ۵ (۱۹۰۲) آخرین پیرایش آن به‌توسط نویگه باوئر و ر. الف پارکر در متن‌های نجومی مصری III (۱۹۶۹)، سه ستون I و II و III باید از راست به‌چپ و از بالا به‌پائین خوانده شود.

دوره‌های بزرگ

نظام دوره‌های بزرگ یا «یوگاها» که در رساله‌های نجومی سانسکریت به‌حد کمال رسیده‌اند، نسبتاً کهن سال است. وصف و شرح آن به‌تفصیل در دفتر دوازدهم مهابهارات[1] و بگونهٔ خلاصه شد در دفتر اول کتاب قوانین مانو (Laws of Manu) آمده است.

به‌گفته‌ای بوهلر[2] این دو شرح منشاء واحدی داشته است. کتاب قوانین مانو، به‌صورتی که آنرا می‌شناسیم، در قرن دوم میلادی وجود داشته است. بنابراین «منشاء واحد» می‌بایستی از این تاریخ هم قدیمی‌تر بوده باشد.

هم در مانو و هم در مهابهارات «یکسال خدایان» برابر با سیصد وشصت سال معمولی است. دوازده هزار سال خدایان عبارتست از ۴۳۲۰۰۰۰ سال یا یک «یوگای خدایان». منجمین بعدی این دوره را مهایوگا یعنی «یوگای بزرگ» یا «سال کبیر» نام نهادند.

«یوگای بزرگ» را در منابع و مآخذ کهن‌تر به‌چهار یوگای کوچکتر تقسیم کرده بودند که طول آنها به‌نسبت‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ بود. آخرین بخش این دوره، کالی یوگا است، که ما هم‌اکنون در آن زندگی می‌کنیم و شامل ۴۳۲۰۰۰ سال می‌شود. در این چهار دوره همانند عصرهای طلائی و نقره‌ای و مفرغی و آهنی، هسیودوس اوضاع و احوال خرابتر و پریشانتر می‌شود.

می‌پنداشتند که هر هزار یوگای خدایان یک روز برهمن یا یک کلپ می‌شود. پس یک روز برهمن شامل ۴۳۲۰ میلیون سال است. شب برهمن هم به‌همین اندازه درازا دارد و برهمن درآغاز هر روز برهمن، هستی را از نو خلق می‌کند. هریک از مخلوقات

---

۱. چاپ و انتشار شده به‌زبان فارسی توسط کتابخانه طهوری سال ۱۳۵۸ شمسی.

2. G. Buhler. The Laws of Manu. Sacred Books of the East XXV (1886) p. LXXXIi-XC.

در هر خلقت نوین دوباره همان‌گونه زندگی و رفتار می‌کند که در خلقت پیشین.

پس در قرن اول میلادی، در هندوستان با همان نگرشهای سال بزرگ و تکرار دائمی تمام حوادث که پیش از این در تعالیم او رفه و فیثاغورس و رواقیون دیده بودیم روبرو می‌شویم. درست است که اعداد و ارقامی که برای یوگای هندی داده می‌شود با ارقامی که در مآخذ یونانی داده شده است برابری نمی‌کند. اما همین ارقام هندی معمای منشأ اصیل نظام یوگا را می‌گشاید، زیرا همهٔ آنها بر عدد شست قابل قسمت‌اند. مهایوگا حاوی ۲۰ بار $۶۰^۳$ است و چهار یوگای دیگر به‌ترتیب

$$۸\times۶۰^۳ \quad ۶\times۶۰^۳ \quad ۴\times۶۰^۳ \quad ۲\times۶۰^۳$$

سال را بیان می‌کنند. اگر این اعداد را با نظام شستگانی بابلی بنویسم ناگهان ساده می‌شوند. عددنویسی هندی از همان آغاز «دهگانی» محض بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مهایوگا و یوگاهای کوچکتر منشاء بابلی داشته‌اند.

گفته‌های بروسوس مبنی براینکه مجموع مدت فرمان روائی پادشاهان پیش از طوفان ۱۲۰ ساروس بوده است و هر ساروس (سار بابلی) حاوی $۶۰^۲ = ۳۶۰۰$ بوده است تائید بیشتری است برآنچه که در بالا آمد. پس ۱۲۰ ساروس بر وسوس ۴۳۲۰۰۰ سال طول می‌کشد که دقیقاً همان کالی یوگای سنتی هندوستان است. کالی یوگا بخشی از مهایوگا است و به‌همین‌گونه ۱۲۰ ساروس پادشاهان پیش از طوفان هم‌بخشی از «سال بزرگ» بروسوس می‌شود.

دوره عظیم خلقت که آن را در این متن‌ها «کلپه» یا روز برهمن می‌گویند بنابر گفته پینگری (ایزیس ۱۹۵۴ صفحه ۲۳۸) در سنگنبشته‌ای اززمان شاه آشوکا (تقریباً ۲۵۰ ق. م) بهنگام گفتگو دربارهٔ آخرت، ذکر شده است. پس چنان به‌نظر می‌رسد که نظام «یوگا» در اوائل عصر یونیمایی به‌هندوستان رسیده است.

زیج‌های مصری سیارات

جدول‌ها

سه جدول سیاره‌ای مصری که با علامت‌های P و S و T آنها را مشخص کرده‌ایم به‌صورت کامل یا ناقص بازمانده‌اند و عبارتند از:

P: پاپیروس P۸۲۷۹ از برلن

S: جدول‌های استوبارت Stobart

T: پاپیروس II۲۷۴ تپتونیس Teptunis

بخشی از متن P را در تصویر ۳۱ نشان داده‌ایم. برای متن کامل رجوع کنید به‌اثر اساسی نویگه باوئر[1] یا چاپ نوین همین جدول‌ها به‌توسط نویگه باوئرو پارکر.

همهٔ این متن‌ها حاوی زمان‌های ورود سیارات به‌صور منطقةالبروج است، یعنی اطلاعاتی که عالم احکام نجومی برای طالع‌بینی بدان نیاز دارد. متن P شامل سالهای ۱۴ تا ۴۱ ایام سلطنت اگوستوس است که بر مبنای تقویم مصری حساب شده است. سال x اگوستوس در تابستان سال «x+۳۰ـ» آغاز می‌شود. بنابراین متن در ۱۶ ق.م شروع و در سال ۱۲ میلادی ختم می‌شود.

متن S از سه بخش تشکیل شده است.

بخش A برای هفت سال از سال ۴ تا سال ۱۰ روزگار وسپازیانوس

بخش C برای ۱۴ سال از سال ۹ ترایانوس تا سال ۳ هادریانوس (۱۱۹-۱۰۵ میلادی)

بخش E برای ۷ سال از سال ۱۱ تا سال ۱۷ ترایانوس (۱۳۳-۱۲۶ میلادی)

متن یونانی آنها حاوی چند تاریخ ورود برای سالهای ۱۸-۱۰ روزگار تریانوس است. دراینجا به‌این متن نپرداخته توجه خود را به‌متن‌های P و S که با خط دموتیک

---

1. O. Neugebauer, Egyptian Planetary Texts III (Brown University Press, Providance), 1969.

نوشته شده‌اند معطوف خواهیم کرد.

نویگه باوئر ثابت کرده است که در متن S تقویم مصری به‌کار نرفته بلکه از تقویم اسکندرانی استفاده شده است. در تقویم مصری سال ۳۶۵ روزه است حال آنکه در تقویم اسکندرانی هر چهار سال یکبار کبیسه می‌کنند و سال ۳۶۶ روز می‌شود.

تقسیم دائرةالبروج

هنگام مقایسه کردن وضع سیارات در متن‌های P و S با محاسبات جدید، نویگه‌باوئر متوجه آن شد که در دهه دوم سلطنت اگوستوس، بُعدهائی که در متن‌ها آمده، به‌گونهٔ میانگین، چهاردرجه از مقادیر جدید زیادتر است و این تفاوتهای منظم باگذشت زمان کاهش می‌یابند. اگر بعدهای جدید را به‌تقسیم نجومی دائرةالبروج که با آغاز نقطهٔاعتدال در سال ۱۰۰ ق.م آغاز می‌شود تبدیل کنیم، این تفاوتهای منظم، همانند متن‌های بابلی ثابت‌هائی معادل ۴ یا ۵ درجه می‌شود. معنی این مطلب آن است که اساس کار ریاضیدانان مصری، تقسیم نجومی دائرةالبروج بوده است که تقریباً با تقسیم بابلیان انطباق دارد.

چگونگی محاسبه جدولها

نویگه باوئر متوجه آن شد که حتی در مواردی که سیاره قابل رویت نبوده است، زمان ورود آن به‌برجهای منطقةالبروج در جداول ذکر شده است. پس می‌بایستی دست‌کم تعدادی از زمانها را از طریق محاسبه به‌دست آورده باشند.

سئوال اینست که محاسبه چگونه انجام شده است؟

هنگام محاسبه این جدول‌ها دونوع فرضیه راجع به‌حرکات سیارات وجود داشت:

گونهٔ "A" (وجه تسمیه آن از نظام قمری بابلی «الف»): نظریه‌هایی که در آنها سرعت

سیاره برای مدتی ثابت است و سپس ناگهان تغییر می‌کند.

گونهٔ C (مراداز C تغییر مستمر سرعت است). دراین گروه از فرضیه‌ها سرعت جهش ندارد اما پیوسته تغییر می‌کند.

تمام نظریه‌های A از گونه نظام قمری «الف» بابلی است.

فرضیه‌های زیرین از نمونه C هستند:

همهٔ نظریه‌های یونانی مبتنی بر فلک‌های تدویر خارج مرکزی.

همه نظریه‌های بابلی مربوط به‌نظام قمری «ب».

نظریه بابلی مشتری که در آن و بعد سیاره را با یک سلسله حسابی از مرتبه سوم نمایش می‌دهد. نظر من در این باره چنین است.

نظر اول ـ متن S مبتنی بر فرضیه‌ای از گونه A است.

اگر این نظر درست باشد بایستی طرحی از محاسبه سرعت‌ها وجود داشته باشد که از روی آن بتوان سرعت‌ها و نقاط جهش سرعت هر سیاره را حساب کرد.

نظر دوم ـ جدول شتاب متن S برای زهره دقیقاً با آنچه واراهامیهرا در منطقه حرکت سریع داده است تطبیق می‌کند.

این طرح شتاب به‌قرار زیر است:

زهره	۷۲°	را در	۶۰ روز	می‌پیماید.
سپس	۷۳°	را در	۶۰ روز	
سپس	۷۴°	را در	۶۰ روز	تا غروب صبحگاهی
سپس	۷۵°	را در	۶۰ روز	تا طلوع صبحگاهی
سپس	۷۴°	را در	۶۰ روز	
سپس	۷۳°	را در	۶۰ روز	
سپس	۷۲°	را در	۶۰ روز	

بعد از این ۴۲۰ روز، حرکتی آهسته‌تر شروع می‌شود. زهره ۲۰° را در $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ روز می‌پیماید و $\frac{۱}{۲}$ ۲۱ درجه بعدی را در $\frac{۱}{۲}$ ۳۰ روز طی می‌کند. آنگاه حرکت معکوس

آغاز می‌شود و سپس حرکت مستقیم، ولی آهسته پیش می‌آید. تا آنکه دوباره سرعت جهش پیدا می‌کند و یکبار دیگر ۷۲° را در ۶۰ روز طی می‌کند.

این طرح برای متن P صدق پیدا نمی‌کند. در این متن، تغییر حرکت از تندی به کندی و برعکس، چنین ناگهان صورت نمی‌گیرد. حرکت زهره در متن P شباهت زیاد به‌حرکت زهره در متن‌های میخی دارد. مانند متن‌های Rm ۶۷۸ و SH ۱۰۳. اما جزئیات طرح سرعت زهره در متن P هنوز معلوم نشده است. در این باره هنوز کار باید بشود.

دلایل تائید نظرهای یک و دو را به‌زودی خواهیم دید. اکنون به‌مریخ می‌پردازیم.

نظر سوم ـ حرکت مریخ در متن S به‌وسیلهٔ تقسیم منطقةالبروج به‌شش بخش زیر محاسبه می‌شود:

(۱)+(۱۲), (۱۰)+(۱۱), (۸)+(۹), (۶)+(۷), (۴)+(۵), (۲)+(۳)

درست همانند نظام «الف» بابلی: چنانکه دیدیم واراهامیهرا هم همین‌گونه تقسیم را به‌کار می‌برد. شک نمی‌توان کرد که برای مریخ، منبع مشترک واراهامیهرا و متن S، نظام «الف» بابلی است.

نظر چهارم ـ جدول سرعت مریخ در متن S همان جدول سرعت مریخ در نظام «الف» بابلی است. اگر دقیق‌تر سخن بگوئیم، نظر چهارم تنها دربارهٔ حرکت مستقیم، از غروب شامگاهی (غش) باگذر از طلوع صبحگاهی (طص) تا نقطهٔ توقف صبحگاهی (توص) صادق است. برای حرکت معکوس، از توص تا توش و برای حرکت مستقیم از توش تا غش، همانگونه که خواهیم دید وضع خیلی پیچیده و بغرنج است.

نظر پنجم ـ طرحهای سرعت متن‌های S و P برای مشتری بر نظام بابلی «الف مکرر» مبتنی است.

جزئیات طرح‌های سرعت مشتری هنوز روشن نشده است. دلیل این امر کندی حرکت مشتری است. در طول یک دوره قرانی حرکت مشتری ۳۰ یا ۳۶ درجه است و درنتیجه، در هر دوره قرانی، تنها ورود آن را به‌یک برج از برجهای منطقةالبروج در دست داریم و این برای تعیین سرعتها کافی نیست.

دلائل اثبات نظرهای خود را به‌تفصیل در مقاله‌ای نوشته‌ام[1]. دراینجا خود را به‌رئوس مطالب محدود خواهم کرد. ابتدا زهره و سپس مریخ و آنگاه مشتری را موردبحث قرار خواهم داد.

حرکات زهره در متن S

برطبق متن S زمان ورود زهره در برجها در سال نهم تریانوس چنین است.

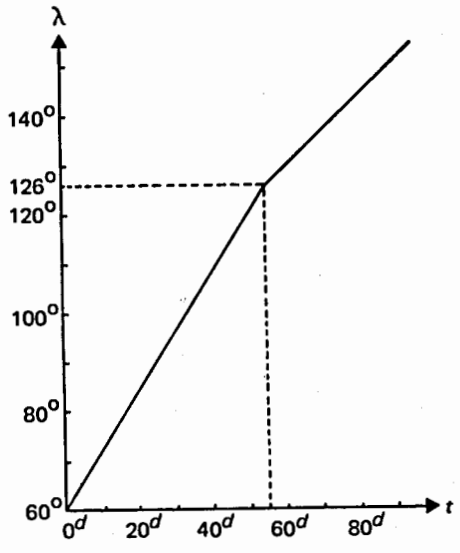
(٦)	سنبله	١٦	اول	٢۴ روز
(٧)	میزان	١٠	دوم	٢۴ روز
(٨)	عقرب	۴	سوم	٢۵ روز
(٩)	قوس	٢٩	سوم	٢٣ روز
(١٠)	جدی	٢٢	چهارم	٢۴ روز
(١١)	دلو	١٦	پنجم	٢۴ روز
(١٢)	حوت	١٠	ششم	٢۴ روز
(١)	حمل	۴	هفتم	٢۵ روز
(٢)	ثور	٢٩	هفتم	٢۵ روز
(٣)	جوزا	٢۴	هشتم	٢۴ روز
(۴)	سرطان	١٨	نهم	٢۵ روز
(۵)	اسد	١٣	دهم	٢۵ روز
(٦)	سنبله	٨	یازدهم	٣٨ روز
(٧)	میزان	١٦	دوازدهم	

1. Aegyptische Planetenrechnung in Centaurus 16 (1972)

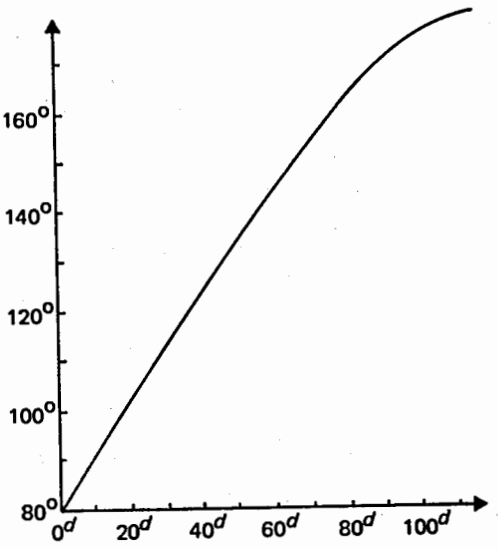
دوستون اول، حاوی شماره و نام برج است. دوستون‌دوم، روز و ماهی که زهره وارد منزل مربوطه می‌شود را نشان می‌دهد. ماهها همه سی روزه‌اند. به‌دنبال ماه دوازدهم، پنجه مسترقه می‌آید (که اگر در سال کبیسه باشد ٦ روز می‌شود). ستون آخر تعداد روزهائی راکه زهره در هر یک از منازل برجها می‌ماند نشان می‌دهد.

از ستون آخر می‌بینیم که از سنبله تا اسد زهره ۲۴ تا ۲۵ روز (در یک مورد ۲۳ روز) در هر منزل می‌ماند. شتاب آن تقریباً ثابت است. در آخر سال ناگهان شتاب کاهش می‌پذیرد: زهره برای گذشتن از سنبله نیازمند به ۳۸ روز می‌شود. این تغییر ناگهانی شتاب دلیلی برای اثبات نظر اول است. اما هنوز دلیل کافی نیست.

درنظریه‌ای از گونهٔ A با سرعتهای ثابت قطعه به‌قطعه، تعیین تاریخ ورود به‌منزل، کارسهلی است. در نظریه ازگونهٔ Cکه سرعت‌ها پیوسته درحال تغییر است محاسبه بسیار دشوارتر است. نظر به‌اینکه مؤلف متن S صدها تاریخ ورود به‌منزل را معین کرده است



شکل ۲۳. فرض A.بعد زهره همچون تابعی از زمان.



شکل ۲۴. فرض C. بعد زهره همچون تابعی از زمان.

احتمال اینکه نظریهٔ از گونه A به‌کار برده باشد زیادتر است. بازهم این برهان احتمالی است و دلیل قطعی محسوب نمی‌شود.

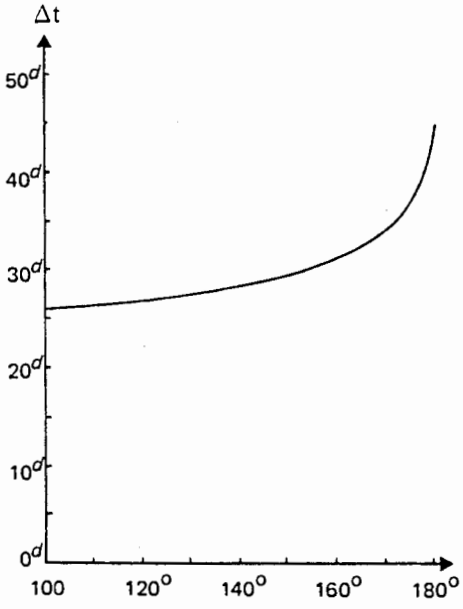
در مقاله‌ای که پیش از این به‌آن اشاره شد چنین برهانی را ارائه دادم.

بهتر است دو فرض را مدّنظر قرار دهیم.

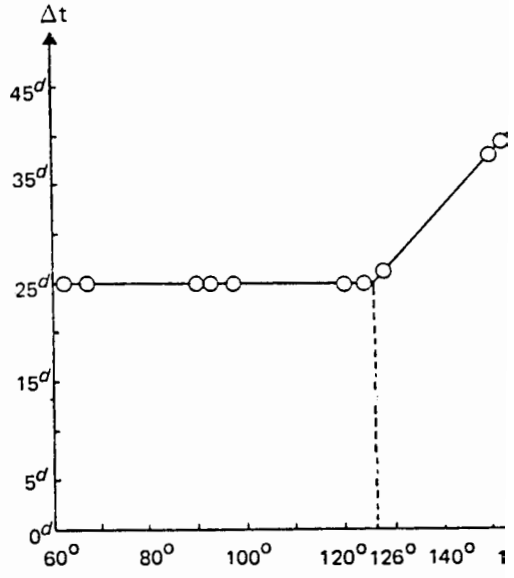
فرض A: فرض می‌کنیم که سرعت زهره ثابت و قطعه به‌قطعه باشد. در چنین موردی طول λ تابع خطی قطعه به‌قطعه زمان t خواهد بود که در شکل ۲۳ نمایش داده شده است.

فرض C: فرض می‌کنیم که سرعت زهره پیوسته تغییر کند، در چنین موردی بعد λ تابع خطی قطعه به‌قطعه از زمان t است و منحنی ملایمی خواهد بود که در شکل ۲۴ آمده است.

در هر دو مورد می‌توان بر محور λ یک قطعهٔ سی درجهٔ مثلاً از ۳۰—x تا x را انتخاب کرد (یا بروی شکل جدا کرد) و زمانی راکه زهره برای پیمودن این قطعه لازم دارد حساب کرد. این زمان ΔT تابعی λ است و آن را می‌توان بر روی نمودار ترسیم



شکل ۲۶.فرض C.زمانی‌که‌زهره‌لازم‌دارد تا از بعد ۳۰-x به‌بعد X برسد



کل ۲۵. فرض A.زمان Δt لازم‌برای‌آنکه زهره از بعد ۳۰-x به‌بعد x برسد.

کرد. با فرض A تابعی به‌دست می‌آید که تا نقطه x=o ثابت است و در این نقطه ناگهان مقدار آن کاهش می‌یابد. از a تا a+۳۰ تابع Δt به‌صورت خطی افزایش می‌یابد (شکل ۲۵) و دوباره ثابت می‌شود. مگر اینکه نقطه جهش دیگری یک‌بار دیگر آن را افزایش دهد. از سوی دیگر با فرض B تابع ΔT بصورت منحنی ملایمی درمی‌آید (شکل ۲۶). شکلهای ۲۴ و ۲۶ از یک زیج نوین فراهم آمده است اما حتی با الگوی فلک تدویری هم منحنیهائی از همین نوع به‌دست می‌آید.

آخرین سه رقم ستون آخر جدول سال نهم ترایانوس سه‌نقطه برای منحنی Δt با عرضهای ۲۸ و ۲۵ و ۲۵ می‌دهد. این سه نقطه به‌تنهائی برای انتخاب فرض A یا C کفایت نمی‌کند. برای به‌دست آوردن نقطه‌های بیشتر می‌توان از سالهای دیگر سوای سال موردبحث ما

سال نهم ترایانوس = ۱۰۵ میلادی

استفاده کرد. با استفاده از مضاربی از هشت سال، این سالها عبارت خواهند بود از

سال هفدهم ترایانوس = ۱۱۳ میلادی
سال چهاردهم هادریانوس = ۱۲۹ میلادی

هشت سال تقریباً برابر پنج دوره قرانی زهره است. پس از این پنج دوره قرانی، زهره همان بعد پیشین خود را، منهای $\frac{۱}{۲}$ ۲ درجه، دارد و همهٔ حرکات آن تقریباً شبیه حرکتهای سال نهم ترایانوس خواهد بود. این را می‌توان با خود متن رسیدگی کرد. انحرافات هیچگاه از یک روز تجاوز نمی‌کند. بنابراین بعدهائی که در متن S برای سال هفدهم ترایانوس و چهاردهم هادریانوس داده شده است، یعنی بعدهای نقاط شروع برجهای (۳)، (۴) و (۵) و (۶) را می‌توان بااضافه کردن $\frac{۱}{۲}$ ۲ درجه به‌هفدهم ترایانوس و اضافه کردن $\frac{۱}{۲}$ ۷ درجه به‌چهاردهم هادریانوس به‌نهم ترایانوس تبدیل کرد. تفاوت زمانی Δt ثابت می‌ماند اما بر مقادیر x به‌اندازه $\frac{۱}{۲}$ ۲ درجه و $\frac{۱}{۲}$ ۷ درجه اضافه می‌شود.

بنابراین هشت نقطه به‌دست می‌آیند که می‌بایستی بر روی همان منحنی باشند. یازده نقطه به‌دست آمده (۳+۸) به‌صورت دوائر کوچکی در شکل ۲۵ نشان داده شده‌اند. ملاحظه می‌شود که بر منحنی از گونهٔ C واقع نشده‌اند. بلکه بر منحنی از گونهٔ A قرار گرفته‌اند (شکل ۲۵). همین روش را می‌توان برای سالهای ۱۱ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۶ ترایانوس به‌کار برد. نتیجه همیشه منحنی‌هائی از گونه A است. این روش را می‌توان برای سایر نقاط، جهش هنگام آغاز حرکت سریع، به‌کار برد. نتیجه همیشه یکی است: همه منحنیها از گونه A است. بنابراین نظر اول برای زهره بدون کوچکترین شبهه ثابت می‌شود.

از این منحنیها می‌توان وضع دقیق نقاط جهش و مقادیر دقیق سرعتها را، پیش و پس از نقاط جهش، حساب کرد. در پایان حرکت سریع، پیش از نقطه جهش، سرعت ۳۰ درجه در ۲۵ روز است و بلافاصله پس از پایان حرکت سریع، سرعت می‌شود ۳۰ درجه در ۴۰ یا ۴۱ روز.

مقایسه با واراها میهرا

در سال نهم ترایانوس، نقطه جهش یافته شده در نمودار، در درجه پنج سنبله واقع شده است. آن را بررسی کنیم.

زهره در روز هشتم ماه یازدهم وارد سنبله می‌شود. برای رسیدن به‌نقطه جهش پنج درجه با سرعت ۳۰° در ۲۵ روز، نیاز به $\frac{۱}{۶}$ ۴ روز دارد. از نقطه جهش تا پایان سنبله زهره می‌بایستی ۲۵ درجه را طی کند. برای پیمودن ۲۰ درجه نخستین، برطبق گفتهٔ واراها میهرا، زهره تنها نیاز به $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ روز دارد. برای پیمودن ۵ درجه بعدی برطبق تفسیر پیترویرت از متن واراها میهرا، بایستی چنان فرض کنیم که سرعت زهره معادل $\frac{۱}{۴}$ ۲۱ درجه در $\frac{۱}{۲}$ ۳۰ روز است.

بنابراین زمان مورد نیاز زهره برای پیمودن ۵ درجه عبارت خواهد بود از:

$$\frac{۵}{۲۱\frac{۱}{۴}} \times ۳۰\frac{۱}{۲} = ۷\frac{۳}{۱۷} \text{ روز}$$

جمع زمان لازم برای پیمودن ۳۰ درجه می‌شود.

$$۴\frac{۱}{۶} + ۲۷\frac{۱}{۲} + ۷\frac{۳}{۱۷} \text{ روز}$$

که تقریباً ۳۸ روز است. متن مصری درست ۳۸ روز دارد وانطباق آن با واراهامیهرا کامل است.

اینک مقایسه را بر دیگر سالهای وسپازیانوس و ترایانوس و هادریانوس تعمیم می‌دهیم.

بر طبق تفسیر ویرت از متن واراها میهرا، فصل هفدهم. ابیات سوم و پنجم طرح سرعت زهره، برای حرکت مستقیم، به‌قرار زیر است:

حرکت کند:	$۲۱\frac{۱}{۴}$	درجه در $۳۰\frac{۱}{۲}$ روز
	۲۰	درجه در $۲۷\frac{۱}{۲}$ روز
حرکت سریع	۷۲	درجه در ۶۰ روز
	۷۳	درجه در ۶۰ روز
	۷۴	درجه در ۶۰ روز
	۷۵	درجه در ۶۰ روز
	۷۴	درجه در ۶۰ روز
	۷۳	درجه در ۶۰ روز
	۷۲	درجه در ۶۰ روز
حرکت کند	۲۰	درجه در $۲۷\frac{۱}{۲}$ روز
	$۲۰\frac{۱}{۴}$	درجه در $۳۰\frac{۱}{۲}$ روز

نخست به‌حرکت سریع می‌پردازیم که جمعاً ۵۱۳ درجه است یعنی اندکی بیشتر از ۱۷ برج منطقةالبروج. در ابتدا و انتهای این مسافت سرعت زهره می‌شود:

۷۲° در شصت روز یا ۳۰° در ۲۵ روز

و در بخش میانی از غص تاطش می‌شود

۷۵° در شصت روز یا ۳۰° در ۲۴ روز

در فواصل میان اینها که زهره ۷۳ یا ۷۴ درجه را در سی روز طی می‌کند سرعت عبارتست از

۳۰° در ۲۴,۷ روز یا ۲۴,۳ روز

بنابراین اگر متن را براساس این طرح محاسبه کنیم می‌بایستی توقع داشته باشیم که:

۱ـ همیشه ۱۶ برج کامل متعلق به‌ناحیهٔ حرکت سریع باشد.

۲ـ زمان لازم برای طی هر برج، با حذف کسرها، بایستی همیشه ۲۴ یا ۲۵ روز باشد.

۳ـ در ابتدا و انتهای ناحیه حرکت سریع می‌بایستی، اولین دو برج و آخرین دو برج را، درست در ۲۵ روز طی کند.

۴ـ هریک از دو برج میانی ۱۶ برج، می‌بایستی، قاعدتاً در ۲۴ روز طی شود. تنها استثنائی که براین قاعده می‌توان انتظار داشت این است که غروب صبحگاهی یا طلوع شامگاهی، که محاسبه دوباره از آنجا آغاز می‌شود، در برج موردبحث واقع شده باشد.

۵ـ می‌توان انتظار داشت که بعد از ناحیه حرکت سریع، سرعت به‌ترتیب

۲۰ درجه $\frac{۱}{۲}$ ۲۷ روز

و سپس

$\frac{۱}{۴}$ ۲۱ درجه در $\frac{۱}{۲}$ ۳۰ روز

می‌شود.

معنی این گفته آن است که زهره در ناحیه حرکت کُند ۳۰ درجه را در ۴۱ یا ۴۲ روز طی می‌کند.

اینک اگر در متن s دقت کنیم خواهیم دید که هر پنج قاعده صادق است و تنها مورد خلاف قاعده، این است که قواعد ۲ و ۴ در صورتی که غص و یا طش در برج موردبحث رخ بدهد، استثناپذیر می‌شوند. قواعد ۱ و ۳ و ۵ هیچ استثنائی ندارند. این نتیجه تنها دربارهٔ متن s صادق است. در متن P و در سالنامه‌های بابلی مانند R_m ۶۷۸ و SH۱۰۳ و SH۴۹۲ این قواعد صدق نمی‌کند. بنابراین نظر دوم تائید می‌شود.

حرکت مریخ در متن S

نظر سوم این بود که محاسبه حرکت مریخ در متن s به‌وسیله تقسیم منطقةالبروج به‌شش بخش که هریک حاوی یک برج زوج (۲n) و بلافاصله یک برج طاق (۲h+۱) باشد، همانند نظام بابلی الف برای مریخ انجام شده است.

برای رسیدگی به‌این مطلب، نخست حرکت مریخ را دریک دوره قرانی مورد دقت قرار می‌دهیم. سالهای ۵ تا ۷ و سپازیانوس حاوی اولین دورهٔ کامل است زمانهای که مریخ برای گذشتن از برجها، در حرکت مستقیم، لازم دارد عبارت است از:

(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)
۴۸	۴۱	۴۱	۳۸	۳۸	۴۰	۳۸	۴۴	۴۱	۵۴	۵۴	۴۸	۶۸

رقم ۶۸ آخر از سایر ارقام بزرگتر است. آشکار است که آخرین برج (۷) به‌ناحیه

حرکت سریع تعلق ندارد. اگر این برج را از محاسبه کنار بگذاریم پنج جفت برجهای (۲n) و (۲n+۱) باقی خواهد ماند. در سه مورد زمانهای داخل جفتها مساویند.

۴۱=۴۱ ۳۸=۳۸ ۵۴=۵۴

در بخش میانی دورهٔ قرانی یعنی درناحیه غروب شامگاهی و طلوع صبحگاهی این قاعده دیگر صادق نیست. در این ناحیه زمانها معمولاً کوتاهترند. یعنی حرکت میان غش و طص سریعتر است. درآنچه خواهد آمد علامت ارقام نامشخص را با "i" مشخص می‌کنیم. بعد خواهیم دید که این ارقام واقعاً نامنظم نیستند بلکه از قاعده‌ای، سوای آنچه که برارقام منظم حکمروا است، اطاعت می‌کنند.

دورهٔ ۸ تا ۹ و سپازیانوس ارقام زیر را نشان می‌دهد.

(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)
۴۳		۳۸	۳۸	۴۱	۴۱	۴۶	۴۳i	۴۸i	۵۳	۴۸	۴۸	۴۳	۶۱

آخرین رقم بزرگ ۶۱ متعلق به‌ناحیه حرکت سریع نیست. یکبار دیگر با سه جفت ارقام مساوی روبرو می‌شویم.

۴۸=۴۸ و ۴۱=۴۱ و ۳۸=۳۸

و در بخش میانی دو رقم نامنظم، یعنی کوچکتر، دیده می‌شوند.

دور قرانی کامل بعدی، در سالها ۱۲-۱۱ ترایانوس، دقیقاً به‌همین شکل است. جفتهای ۳۸=۳۸ و ۴۱=۴۱ و ۴۸=۴۸ درست همچون دوره پیش‌از آن است.

دوره قرانی بعدی سالهای ۱۴-۱۳ ترایانوس است. دراینجا هم اعداد نامنظم از همسایگان خود کوچکترند.

(۱۲)	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)
۴۳	۴۳	۴۸	۴۸	۵۳	۴۹i	۴۵i	۴۸	۴۲	۴۲	۳۸	۳۹

بار دیگر سه جفت مساوی داریم

$$۴۳=۴۳ \qquad ۴۸=۴۸ \qquad ۴۲=۴۲$$

اما آخرین رقم ۳۹ کمی از عدد قبلی ۳۸ بزرگتر است.

در همهٔ این موارد یک خاصیت مشترک به‌چشم می‌خورد. هربار که از جفتی مانند (۱)+(۱۲) به‌جفت بعدی (۳)+(۲) گذر می‌کنیم سرعت ناگهان به‌مقدار ثابت دیگری می‌جهد. مقادیر ثابتی که بیش از همه تکرار می‌شوند عبارتند از:

در (۲) + (۳): ۳۰° در ۴۶ روز
در (۴) + (۵): ۳۰° در ۵۴ روز
در (۶) + (۷): ۳۰° در ۴۸ روز
در (۸) + (۹): ۳۰° در ۴۲ روز
در (۱۰) +(۱۱): ۳۰° در ۳۸ روز
در (۱۲)+ (۱): ۳۰° در ۴۱ روز

این تعداد روزها را اعداد هنجاری نام می‌گذاریم.

درنیمهٔ دوم هر دوره قرانی، بعد از طلوع صبحگاهی، همیشه و تقریباً بدون استثنا اعداد هنجاری واقع می‌شوند حال آنکه در نیمه نخستین پیش از غروب شامگاهی، چند استثنا وجود دارد.

مثلاً نگاه کنید به‌سالهای تریانوس ۱۴-۱۳. دراینجا پیش از غروب شامگاهی داریم:

در (۱۲) + (۱): ۴۳=۴۳ به‌جای عدد هنجاری ۴۱،
در (۲) + (۳): ۴۸=۴۸ به‌جای عدد هنجاری ۴۶،

در صورتی که بعد از غروب صبحگاهی اعداد هنجاری را دوباره می‌بینیم:

در (۷) : ۴۸
در (۸) + (۹): ۴۲=۴۲
در (۱۰) : ۳۷

در مقاله‌ای که پیش از این منتشر شده است[1] توضیح داده‌ام که چرا حرکت در متن S پیش از غروب شامگاهی نامنظم و پس از طلوع صبحگاهی منظم است. توضیح چنین است:

در هر دوره قرانی، محاسبه، بار دیگر از غروب شامگاهی آغاز می‌شود. حرکت از غش تا طص و از طص تا نقطه توقف صبحگاهی کاملاً منظم و برطبق نظام «الف» است. اما برای حرکت معکوس پس از توقف صبحگاهی، دستهٔ قواعد دیگری به‌کار گرفته شده است. همان‌گونه که در فصل هفتم دیدیم، بابلیان چهار طرح برای محاسبه سرعت‌ها با علائم R و S و T و U داشتند. شاید مصریها از یکی از آنها استفاده می‌کرده‌اند. حرکت معکوس در نقطه توقف شامگاهی (توش) پایان می‌گیرد. حال اگر کسی در مورد حرکت مستقیم بعد از آن (از توش تا غش) طرح معمولی شتاب را به‌کار گیرد زمان و مکان غش غلط درخواهد آمد. یعنی با نظام بابلی «الف» منطبق نخواهد بود.

بنابراین کسی که محاسبه متن S را برعهده داشته مجبور شده است که در سال ۱۳ ترایانوس برای برج‌های (۱)+(۱۲) و (۳)+(۲) تعداد زیادتر روز قائل شود تا زمان غش از محاسبه درست دربیاید.

حال نگاهی دقیق‌تر به‌زمانهای عبور معمولی t_{norm} می‌اندازیم که چنانکه دیدیم عبارت بودند از

(۲)+(۳)	(۴)+(۵)	(۶)+(۷)	(۸)+(۹)	(۱۰)+(۱۱)	(۱۲)+(۱)
t_{norm}=۴۶	۵۴	۴۸	۴۲	۳۸	۴۱

1. Van Der Waerden: Babylonische Methoden in ägyptischen Planetentafeln, Vierteljhrsschrift Naturforschen de Gesellschaft Zürich 105 (1960) p. 97.

در نظام بابلی الف هر جفت برج از منطقةالبروج به‌تعداد معینی از «گامها» تقسیم شده بود در حوزه هر جفت برج، گامها با یکدیگر مساوی و عبارتند از:

$\sigma = ۲^\circ ۳' \quad ۱^\circ ۴' \quad ۲^\circ ۱۴' ۲'' \quad ۳^\circ ۲' \quad ۵^\circ \quad ۳^\circ ۴۵'$

حال اگر t_{norm} را با σ مقایسه کنیم می‌بینیم که هرچه σ بزرگتر باشد مقدار t_{norm} کوچکتر است. رابطهٔ میان t_{norm} با σ را می‌توان با این فرمول نمایش داد.

$$t_{norm} = ۳۰ + \frac{۴۰}{\sigma} \qquad (۱)$$

مقادیر t_n حاصل از این فرمول عبارتند از:

$$۴۰\frac{۲}{۳} \quad ۳۸ \quad ۴۲ \quad ۴۸ \quad ۵۴ \quad ۴۶$$

اگر کسر آخرین رقم را حذف کنیم، زمانهای معمولی t_{norm} را دقیقاً به‌دست می‌آوریم. توجه داشته باشید که σ را منحصراً از متن‌های میخی استخراج کردیم حال آنکه t_{norm} را از متن مصری s گرفتیم. اما هردو دسته ارقام دقیقاً با یکدیگر برابرند.

دیدیم که فرض شده بود مریخ در هر بخش از منطقةالبروج سرعت هنجاری ثابتی دارد. معکوس سرعت مقدار t/s است (زمان قسمت بر طول مسیر). در مسئله ما s برای هریک از بروج منطقةالبروج معادل ۳۰ درجه است. اگر معادله (۱) را بر $s = ۳۰$ تقسیم کنیم و به‌جای t_{norm} زمان t را قرار دهیم خواهیم داشت.

$$\frac{t}{s} = ۱ + \frac{۴}{۳\sigma}$$

این رابطه نه‌تنها دربارهٔ تمام منطقةالبروج با جفت برج‌ها ($۲n$ و $۲n+۱$) صادق است بلکه بر قطعهٔ واقع در داخل هر جفت برج نیز صدق می‌کند زیراکه سرعت s/t در

هر جفت برج ثابت است. با ضرب کردن این رابطه در s معادله حرکت زیر به‌دست می‌آید.

$$t=s+\frac{۴}{۳}\times\frac{s}{\sigma} \qquad (۲)$$

دراینجا $\frac{s}{\sigma}$ تعداد گامهای واقع درهر قطعه از خط s است. اگر این عدد را y بخوانیم معادله (۲) را می‌توان چنین نوشت:

$$t=s+\frac{۴}{۳}y \qquad (۳)$$

اگر قطعه خط s واقع بر منطقةالبروج در داخل یک جفت برج (۲n+۱ و ۲n) جا نگیرد می‌توان آن را به‌بخشهائی که در داخل جفت‌ها جا بگیرد تقسیم کرد. شمار کلی گامهای y حاصل جمع اعداد $y=\frac{s}{\sigma}$ محاسبه شده برای هر بخش است. چون (۳) دربارهٔ هریک از بخشها صادق است لازم می‌آید که تا وقتیکه s متعلق به‌ناحیه حرکت هنجاری سریع باشد برای تمام قطعه نیز صادق باشد.

حال ببینیم که آیا معادله‌ای از نوع (۳) بر سریع‌ترین حرکت میان غش و طص قابل اطلاق است؟ چون حرکت سریعتر است، پس زمان t_{norm} که مریخ لازم دارد، می‌بایستی از زمان معمولی $t=t_{norm}$ که از فرمول (۳) به‌دست آمده کمتر باشد. ساده‌ترین معادله ممکن را به‌کار می‌بریم

$$t_{min}=s+y \qquad (۴)$$

اگر قطعهٔ s در داخل یک جفت از برج‌های منطقةالبروج (۲n+۱ و ۲n) واقع شده باشد می‌توانیم به‌جای y مانند قبل s/σ را به‌کار بریم. آنگاه خواهیم داشت.

$$t_{min}=s+\frac{s}{\sigma} \qquad (۵)$$

اگر قطعهٔ s معادل تمامی یک برج باشد، آنگاه s=۳۰ خواهد بود و بنابراین

$$t_{min}=۳۰\ \frac{۳۰}{\sigma} \qquad (۶)$$

از این فرض فواصل کمینه زیرین به‌دست می‌آید.

(۱)+(۱۲)	(۱۰)+(۱۱)	(۸)+(۹)	(۶)+(۷)	(۴)+(۵)	(۲)+(۳)
۳۸	۳۶	۳۹	۴۳ ۱/۲	۴۸	۴۲

در واقع این ارقام بیشتر در بخش میانی حرکت دیده می‌شوند.

برج (۱)	سالهای	۴ و ۶ و سپازیانوس	t=۳۸
(۳)	سالهای	۹ و سپازیانوس و ۹ ترایانوس	t=۴۲
(۴)	سال	۱۱ هادریانوس	t=۴۸
(۶) و (۷)	سال	۱۶ ترایانوس t=۴۳	و t=۴۴
(۸)	سال	۱۸ ترایانوس	t=۳۹
(۹)	سالهای	۱ و ۱۶ هادریانوس	t=۳۹
(۱۰)	سال	۱ هادریانوس	t=۳۶

در چند مورد دیگر مقادیر t اندکی از حداقل مقادیر t_{min} بزرگتر است. انتظار چنین امری می‌رفت زیرا چه‌بسا بخشی از یک برج متعلق به‌ناحیه سریعترین حرکت (میان غش و طص) است و بخش دیگر متعلق به‌ناحیه حرکت سریع معمولی (پیش از غش و پس از طص) در چنین مواردی t می‌بایستی از t_{min} بزرگتر ولی از t_{norm} کوچکتر باشد.

از سوی دیگر به‌ندرت دیده می‌شود که t از t_{min} کوچکتر باشد. در ناحیه طص هیچگاه چنین چیزی پیش نمی‌آید. اما در ناحیه غش که غالباً به‌دلائلی که پیشتر گفته شد، حرکت نامنظم است گاهی دیده می‌شود.

نتایج حاصل را می‌توان چنین خلاصه کرد. میان غش و طص معادله حرکت چنین است:

$$t=s+y \qquad (۷)$$

و پس از طص تا وقتی که حرکت سریع مریخ ادامه دارد معادله به‌صورت

$$t=s+\frac{۴}{۳}y \qquad (۸)$$

درمی‌آید.

درست پیش از غش معادلهٔ (۸) در بعضی از موارد صادق است اما در دیگر موارد برای تخمین ادامهٔ حرکت تا نقطه غش، مقادیر t را عوض کرده بوده‌اند.

حال ببینیم که آیا معادله (۷) با نظام «الف» منطبق است یا نه؟ معادله (۷) را نسبت به‌تمامی قطعه s از غش تا طص به‌کار می‌بریم. براساس فرضیه بابلی تعداد گامها از غش تا طص عدد ثابت $c_۱$ بود بنابراین معادله (۷) چنین خلاصه می‌شود:

$$t=s+c_۱ \qquad (۹)$$

این دقیقاً همان معادله‌ایست که در نظام بابلی «الف» برای محاسبه فواصل زمانی میان غش و طص به‌کار می‌رود. مطابق متن دستورالعملی a۸۱۱ معادله (۹) با $c=۳۳;۴۰$ صادق است. این مقدار $c_۱$ تقریباً مساوی مقداری است که از متن s به‌دست آمد.

برای جزئیات بیشتر نگاه کنید به‌مقاله من که ذکر آن پیشتر گذشت.

برای نظر پنجم نمی‌توانم همان یقین و اطمینانی را که برای نظرهای ۴-۱ دارم قائل شوم. پس اجازه می‌خواهم با احتیاط عبارت مربوط به‌نظر پنجم را اصلاح کرده بگویم:

«طرح‌های سرعت در متن‌های P و S برای مشتری محتملاً برنظام «الف» مکرر استوار است.»

از متن‌های میخی نسبت به سه نظریه برای مشتری آگاهیم: نظام‌های A و A´ و B. از این سه تنها نظام‌های A و A´ مبتنی بر فرض سرعت ثابت قطعه به قطعه است. در نظام A قوس قرانی چنین است.

۳۰° از (۳) ۲۵° تا (۸) ۳۰°

۳۶ از (۸) ۳۰° تا (۳) ۲۵°

در نظام A´ قوسهای قرانی عبارتند از:

۳۰° از (۴) ۹° تا (۸) ۹°
۴۵´ ۳۳° از (۸) ۹° تا (۱۰) ۲°
۳۶° از (۱۰) ۲° تا (۲) ۱۷°
۴۵´ ۳۳° از (۲) ۱۷° تا (۴) ۹°

در نظام B قوس قرانی به‌صورت خطی از بیشینه در (۱۲) به‌کمینه در (۶) کاهش می‌یابد و سپس دوباره افزایش پیدا می‌کند. همین نوع گفته دربارهٔ همهٔ فرضیه‌های نمونه C صادق است.

اینک ببینیم کدام فرضیه با متن دقیق‌تر تطبیق می‌یابد. در نظام A زمانهای موردنیاز مشتری برای طی کردن یک برج از منطقةالبروج، یا سی درجه، می‌بایستی در پیمودن ۵ برج متوالی (۴) و (۵) و (۶) و (۷) و (۸) با یکدیگر مساوی باشد. درنظام A زمانها می‌بایستی برای (۵) و (۶) و (۷) برابر با یکدیگر و برای (۴) و (۸) کمتر باشد. در نظام B می‌بایستی با تفاوتهای تقریباً ثابت در (۴) و (۵) و (۶) افزایش یابد. و در (۶) و (۷) و (۸) کاهش پیدا کند.

تعداد واقعی روزهائی که برطبق متن P و S مشتری در برج‌های (۴) تا (۸) منزل می‌کند در جدول پائین داده می‌شود:

جدول ۱ زمانهای متن P

برجها	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
اکوستوس سالهای ۲۰-۱۷			۳۹۵	۳۹۷	۳۸۰
سالهای ۳۲-۲۶	۳۹۳	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۳
سالهای ۴۱-۳۸	۳۹۳	۴۰۰			

جدول ۲ زمانهای متن S

برجها	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
وسپازیانوس سالهای ۶-۴				۳۸۷	۳۸۰
ترایانوس ۱۳-۹			۳۹۵	۳۹۴	۳۹۲
ترایانوس سال ۱۹ ـ هادریانوس ۲	۳۹۳	۳۹۸			
هادریانوس سالهای ۱۷-۱۲	۳۹۳	۳۹۸	۳۹۸	۳۹۶	۱۴۷

عدد ۳۹۵ برای برج (۶) در سطر اول جدول براساس همهٔ فرضیه‌ها اشتباه است باید آن را مردود دانست. به‌همین‌گونه عدد ۴۰۳ در پایان سطر دوم را نیز بایستی نادیده انگاشت. اعداد باقی مانده در جدول یک عبارتند از:

۳۹۷ ۳۹۶

۳۹۳ ۴۰۰ ۴۰۰ ۴۰۰

۳۹۳ ۴۰۰

که به‌خوبی با نظام A´ مطابقت دارد. اما با نظام A یا B درست درنمی‌آید.

پیش از آنکه به‌متن S بپردازیم نخست به‌این پرسش پاسخ می‌دهیم که برطبق فرضیه A´ مشتری می‌بایستی چه مدتی در برج‌های (۵) و (۶) و (۷) منزل کند.

پاسخ بدون ابهام نیست. به‌هر حال برج‌های (۵) و (۶) و (۷) متعلق به‌ناحیه حرکت کند است که مشتری درآنجا، در هر دوره قرانی، سی درجه پیش می‌رود. بنابراین زمان مورد لزوم مشتری برای عبور از این منازل یک دورهٔ قرانی است. در نخستین تخمین بابلیان چنان فرض کرده بودند که مدت همهٔ دوره‌های قرانی با یکدیگر برابر است. چون فرض می‌کردند که ۳۹۱ دوره قرانی معادل ۴۲۷ سال است، میانگین دوره قرانی می‌شد:

$$\text{روز } \frac{۱}{۴} ۳۶۵ \times \frac{۴۲۷}{۳۹۱}$$

یا تقریباً ۳۹۹ روز. در جدول ۱۱ ارقام مربوط به‌برج‌های (۵) و (٦) و (۷) عبارت است از

روز ۴۰۰ و ۴۰۰ , ۴۰۰ , ۴۰۰ , ۳۹۷

که انطباق آن با مقدار نظری ۳۹۹ روز بد نیست.

در تخمین دومی بابلیان اصل فاصلهٔ خورشیدی را به‌کار گرفته‌اند و همانگونه که در فصل هفتم دیدیم به‌این نتیجه رسیدند که در ناحیه حرکت کُند یک دوره قرانی دوازده ماه و ۱۰ ,۵ ;۴۲ تی تی یا $\frac{۲}{۳}$ ۳۹۵ روز است. بنابراین اگر مشتری برای طی کردن برج‌های (۵) و (٦) و (۷) مقدار ۳۹۵ یا ۳۹٦ روز وقت لازم داشته باشد اینهم با سیستم نظام A´ منطبق است.

اینک بپردازیم به‌متن S. در جدول ۲ تعداد روزهای برج‌های (۴) و (۸) بدون استثناء از تعداد روزها در برج‌های (۵) و (٦) و (۷) بسیار کمتر است. بنابراین از نظام «الف» نمی‌تواند باشد. حال باید دید که اعداد واقع در زیر ستون‌های (۵) و (٦) و (۷) جدول دو یعنی

۳۸۷
۳۹۵ ۳۹۴
۳۹۸
۳۹۸ ۳۹۸ ۳۹٦

با نظام A´ جور درمی‌آید یا نه.

رقم ۳۸۷ سطر اول، با هر نظریه می‌بایستی نادیده انگاشته شود. سه رقم ۳۹۸ در سطرهای سوم و چهارم مساویند. این دلیلی قوی به‌نفع نظام A´ است. اعداد باقیمانده

۳۹۵ و ۳۹۴ و ۳۹۶ از نظر مقدار صحیح و درستند اما دقیقاً مساوی نیستند. و این بر خلاف شرائط نظام A´ می‌باشد. رویهمرفته نظام A´ از هر نظریه دیگری بهتر انطباق می‌یابد. بدین‌گونه صحت نظر پنجم آشکار می‌شود.

مقایسه متن P با متن‌های بابلی

برمی‌گردیم به‌موضوع زهره. دیدیم در متن S حرکت زهره به‌وسیله طرح سرعت واراهامیهرا محاسبه شده بود. از سوی دیگر متن P بی‌تردید با این وسیله محاسبه نشده است.

حرکت زهره در متن P هیچ‌گونه شباهتی با حرکت زهره در متن S ندارد. اما به‌زودی خواهیم‌دید که شبیه حرکت زهره در تقویم‌های بابلی است.

در متن بابلی Rm ۶۷۸ که به‌وسیله اپینگ و اشتراسمایر منتشر شد[1] تاریخ ورود زهره را به‌برج‌های منطقةالبروج برای سال ۸۳ ق. م پیدا کردیم. با داشتن تفاوت‌ها، زمان لازم برای گذشتن از برج‌های (۴) تا (۱۱) را به‌دست می‌آوریم که عبارتند از

۲۴ ۲۵ ۲۵ ۲۵+۲۵ ۲۶ ۲۸+۳۵

معنای علامت + دراینجا این است که کلیه زمان لازم برای گذشتن از دو برج جمع دو رقم است. زمان ورود به‌برج (۱۱) مفقود شده اما تقسیم‌هائی که در بالا آمده، بازسازی قابل قبولی است. می‌بینیم که در بخش حرکت سریع ارقام به‌آهستگی از ۲۴ افزایش گرفته از ۲۵ و ۲۶ گذشته تا مقداری نزدیک ۲۸ می‌شوند که در متن S هرگز چنین نبوده است.

رشته اعداد بسیار مشابهی در دو متن متعلق به‌سال ۷۵ ق. م یعنی متن SH۱۰۳ و

1. در Zeitschr f. Assyriol, 5, p. 354.

SH۴۹۲ که کوگلر آنها را منتشر کرد دیده می‌شود[1] اما رشته اعداد متن P هم همین شباهت را دارند. زمانهای داده شده در متن P مربوط به‌سالهای ۱۶ و ۱۷ اگوستوس برای گذشتن از برج‌های منطقةالبروج در بخش حرکت مستقیم چنین است.

(۹)	(۸)	(۷)	(۶)	(۵)	(۴)	(۳)	(۲)	(۱)	(۱۲)	(۱۱)	(۱۰)
۲۵	۲۴	۲۴	۲۳	۲۲	۲۲	۲۴	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
						۳۵	۲۹	۲۷	۲۶	۲۵	۲۵

دراینجا نیز همانند متن‌های بابلی رقم ۲۵ به‌کرات دیده می‌شود. ظاهراً برای مسافتهای درازی که زهره می‌پیماید سرعت ثابت ۳۰ درجه در ۲۵ روز را فرض می‌کرده‌اند. در پایان حرکت مستقیم، سرعت به‌تدریج کاهش می‌یابد: زمان لازم برای عبور از یک برج نخست ۲۶ و بعد ۲۷ و آنگاه ۲۹ و بالاخره ۳۵ روز می‌شود.

نتیجه می‌گیریم که P و S مبتنی بر طرح واحدی نیستند. شباهتهای موجود میان متن P و متن‌های بابلی به‌ما حق این احتمال را می‌دهد که متن P براساس یک طرح سرعت بابلی محاسبه شده باشد. بازسازی چنین طرحی وظیفه‌ای بسیار سودمند برای پژوهندگان آینده خواهد بود.

جدول مصری عطارد

به‌تازه‌گی ر. الف. پارکر[2] پاپیروسی را منتشر کرده است که به‌گونهٔ سرراست ثابت می‌کند مصریها، در زمان امپراطوران رومی برای محاسبه وضع سیارگان از روشهای بابلی سود می‌جسته‌اند. پاپیروس موردبحث پاپیروس شماره ۳۳ کارلسبرگ است.

1. F. X. Kugler, Sterkunde und Sterndienst II p. 471.

2. R. A. Parker. Two Demotic Astronomical Papyri, Acta Orientalia 25 (1960), p. 143

همان‌گونه که پارکر در زیرنویس نوشته خود یادآور شده است تفسیر درست این پاپیروس کار نویگه باوئر است. موضوع پاپیروس حرکت روزانه عطارد از نقطه توقف صبحگاهی تا غروب صبحگاهی است.

جدول مانند متن‌های میخی براساس اعداد شستگانی است و چنین آغاز می‌شود:

۰; ۵, ۲۷, ۱۷	۰; ۵, ۲۷, ۱۷
۰; ۱۰, ۵۴, ۳۴	۰; ۱۶, ۲۱, ۵۱
۰; ۱۶, ۲۱, ۵۱	۰; ۳۲, ۴۳, ۴۲
۰; ۲۱, ۴۹, ۸	۰; ۵۴, ۵۴, ۵۰
.....	.....

می‌بینیم اعداد ستون اول یک تصاعد حسابی با قدر نسبت ۰; ۵, ۲۷, ۱۷ را تشکیل می‌دهند. ارقام ستون دوم نتیجه جمع کردن پیاپی ارقام ستون اول است. بنابراین سلسله حسابی مرتبه دوم می‌باشند. در ستون اول حرکت روزانه عطارد داده می‌شود. و در ستون دوم جمع مسیری راکه عطارد طی کرده است.

بابلیان در متن ۳۱۰ (نویگه باوئر ACT II صفحه ۳۲۶ و ACT III لوحه ۱۶۹ ستون ۱) از روشهای مشابه برای محاسبه حرکت عطارد استفاده می‌کرده‌اند. به‌نظر پارکر این متن محتملاً در زمان سلطنت امپراطوران رومی نوشته شده است.

چکیده

در فصل‌های ششم و هفتم با «روشهای خطی» منجمین بابلی آشنا شدیم. در فصل هشتم دیدیم که در عصر باستان اخیر این روشها در همه‌جا از روم و مصر گرفته تا هندوستان رایج بوده است. گرچه مانند روشهای مثلثاتی دقیق نبودند اما کاربرد آنها بسیار آسان‌تر بود. پس نبایستی شگفت‌زده شد که علمای اخترشناسی پس از آپولینوس یعنی بعد از سال ۲۰۰ ق. م که روشهای دقیق‌تر مثلثاتی در دسترس قرار گرفت نسبت

به‌استعمال روشهای خطی وفادار ماندند. در مصر روشهای خطی حتی در زمان هادریانوس (۱۳۸-۱۱۷) مرسوم بود. در هندوستان حتی تا قرن ششم این روشها به‌کار می‌رفت. بعدها روشهای مثلثاتی جانشین آنها شدند.

هنگام بحث درباره زمان طلوع برجهای منطقةالبروج دیدیم چگونه یونانیها روشهای خطی را توسعه دادند و بر ظرافت آن افزودند. ظاهراً محاسبه وقت ورود سیارگان در برجهای منطقةالبروج محاسبه مشابهی بوده است. در جداول سیاره‌ای مصری، نحوه کاهش سرعت زهره پیش از نقطه توقف شامگاهی، درست همانند متن‌های میخی سالهای ۸۳ ق. م و ۷۵ ق. م است. ولی در متن بعدی S، متعلق به‌روزگار هادریانوس، قاعده کاملاً نوینی برای سرعت مشاهده می‌کنیم، که برطبق آن سرعت ناگهان با جهشی بزرگ کاهش می‌پذیرد. دیدیم که این قاعده در قرن ششم بعد از مسیح در واراهامیهرا دوباره ظاهر می‌شود. فرضیه زهره که متن S بدان متکی است به‌مراتب از نظام‌های A_2, A_1A_0 متن‌های میخی بهتر است.

نمی‌دانیم که این نظریه خطی تکمیل شده چگونه به‌هندوستان انتقال یافته است. ظاهراً «بشست حکیم و خردمند» که پیش از سال ۲۷۰ میلادی می‌زیسته است از آن آگاه بوده است.

فهرست نامها

آ

آبادیهای جنوب ایتالیا ۱۹۹

آبان یشت ۲۶۸، ۲۷۰

آبراهام ساخز ۲۹۱

آب ریز ۶، ۱۷۶، ۱۷۷

آب سین ۱۰۶، ۱۱۳، ۱۷۵، ۴۱۱

آبو ۶۵

آبوئه ۳۱۶، ۳۴۶

آبیدوس ۱۴، ۳۱، ۱۷۳، ۲۸۶

آپولو ۲۶۴

آپولون ۲۱۳، ۲۶۵، ۲۸۱

آپولینوس ۴۶۷

آپوئه ۱۷۹

آپین ۱۰۳، ۱۰۴

آتش خردمند ۱۹۳

آتش کیهانسوز ۱۹۳

آتناگوراس ۲۳۷

آتون ۱۸۴

آثار امپراطور یولیانوس ۲۲۰

آثار رواقیان ۱۹۲

آدوار ۶۵، ۷۷

آداروی دوم ۶۶

آدریانوس ۳

آذر ۱۹۶

آراتوس ۴۱۵

آرال ۲۵۰

آرتای مقدس ۱۹۷

آرخینوپولوس ۲۵۳

آرس ۲۶۱، ۲۸۰

آرسس ۱۳۳

آرسی تنس ۴۱۰

آرمائیتی ۱۹۷

آریابهاتیای ۱۶۲
آریانوس (اناباسیس) ۴۲۳
آریس ۲۶۴، ۴۱۰
آسارهادون ۸۶، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۶۵
آسمان ۱۸۴، ۲۲۸
آسوریها ۱۳
آسیای صغیر ۸۷، ۱۳۲، ۱۹۹، ۲۱۴، ۲۵۹
آسیوط ۲۳
آشا ۲۶۹
آشور ۱۲۸
آشور ـ اوبالیت اول ۸۶، ۸۷
آشور بانیپال ۶۸، ۸۶، ۸۸، ۱۶۵، ۲۱۳، ۲۶۳
آشوربانیپال دوم ۸۷
آشور ناسرپال دوم ۸۶
آشوری ۲۱
آشوری لوحه اسطرلاب ۸۶
آغاز اخترشناسی ۶۶
آغاز دوره ایرانیان ۲۵۶
آفتابسنج ۱۱۷
آفتاب شکست‌ناپذیر ۲۱۳
آفرودیت ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۷
آکاد ۴۹
آ ـ ک ـ با ـ تی ـ لا ۳۹۲
آکت ۱۵۶
آکد ۸۸
آکنوستیکی ۱۹۲
آگسیلائوس ۵۳
آگوستوس ۳
آگیرائوس ۲۷۳
آلتوفن ۱۸۷
آلکمایون ۲۰۲، ۲۰۶
آل. لول ۱۰۳
آلورس ۱۶۱
آماتو ۸۹
آمپدوکلس ۱۹۱، ۲۰۰، ۲۰۶
آمل ـ مردوک ۱۳۳
آمور ۴۹
آمورو ۴۹، ۸۲، ۸۸
آموشن ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۹
آمیزادوگا ۶۹، ۷۲، ۷۴
آنافوریکوس ۴۱۸
آناکسیماندروس ۴۰۷
آنانکه ۲۳۷
آناهیتا ۱۸۹، ۲۷۰، ۲۷۴، ۲۸۲
آناهیتایشت ۲۶۸
آناهید ۲۶۷
آن ـ تا ـ گوب ۹۱
آنتیوخوس ۱۶۱، ۲۶۵، ۴۱۶
آنتیوخوس اول کوماگنه ۱۹۸، ۲۱۳، ۲۱۵

آنتیوخوس سوم ۳۵۷، ۳۶۷
آنتیوخوس شاه گماکنه ۲۱۴
آنتیوکوس ۱۵۷
آنتیوخوس گوماگنه‌ای ۲۶۳، ۲۶۷
آنتیوگونوس ۴۲۷
آنشه اگیر ـ تی ۱۱۲
آن‌نا ۱۰۴
آنو ۹۳، ۱۰۱، ۱۰۵، ۲۲۴
آنو ـ آبا ـ اوتر ۳۶۹، ۳۷۲، ۳۵۷
آنواوبالیت ۳۷۵
آنوما ـ آنوما ـ انلیل ۸۰، ۱۸۲، ۲۴۶، ۳۹۴
آنونی تو ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶
آنونیتوم ۱۱۳، ۴۱۲
آنیتوس ۱۶۳
آئیتوس ۱۹۳، ۱۹۴
آئین پرستش انواع ارباب ۱۸۳
آئین تناسخ روان ۶۰
آئین کیهانی ۱۸۱
آیا ۶۹
آیون ۲۳۴

الف

ابرخس ۱۲۵، ۱۵۱، ۳۲۷، ۳۳۷، ۳۳۸، ۴۰۵، ۴۰۹
ابرخس یونانی ۷
ابعاد اهرام مصر ۱۶
ابوریحان بیرونی ۳۶۱، ۴۳۹
ابی‌سین ۶۸
اپانوس ۲۱۴
اپخارموس ۲۰۸
اپفی ۱۵
اپگنس بوزانتیومی ۲۶۶، ۴۲۷
اپینگ ۲۸۸، ۲۹۰، ۴۶۵
اپینوموس ۲۶۰
اپینومیس ۲۶۰، ۲۶۳
اپولونیوس میندوسس ۴۲۷
اتولوکوس ۲۷
اتیب ۲۲
اثر کیکرو ۲۰۴
اثناعشریات ۲۴۷، ۲۵۱، ۴۲۸
اثناعشریه ۲۷۸
اثیر ۱۵
احکام نجوم ۳
احمد تفضلی ۲۲۷
اخترشماری منطقةالبروجی ۲۵۶
اخترشناسان دربار آشور ۱۸۲، ۲۴۶
اخترشناسی ۲، ۴، ۴۵، ۱۸۱، ۲۰۹، ۲۲۶
اخترشناسی آنوما ـ آنو ـ انلیل ۸۷
اخترشناسی بدوی ۱۸۳
اخترشناسی بدوّی منطقةالبروجی ۱۸۲،

۲۵۶
اخترشناسی تفؤلی ۱۸۳
اخترشناسی زائیچه ۳، ۱۳۲، ۱۸۲، ۱۸۳، ۲۱۰، ۲۴۶، ۲۵۵
اخترشناسی (علم احکام نجوم) ۱۸۳
اخناتون ۱۸۴
ادبیات خاورزمین ۴۴۰
ادراسیتا ۲۳۷
ادفو ۴۱، ۵۱
اراتوس ۴۱۴
اراسامنا ۶۵
ارباب انواع آریائی ۲۱۲
ارتاگنس ۲۶۵، ۲۶۶
ارداویرف ۲۰۴
اردشیر اول ۱۳۳، ۱۴۲، ۱۹۸، ۳۴۷
اردشیر خردمند ۲۸۲
اردشیر دوم ۱۳۳، ۲۸۳
اردشیر سوم ۱۳۳
اردویسور اناهیتا ۲۷۶
ارسطو ۵۰، ۵۶، ۱۹۳، ۴۰۸
ارسطو و ایودوکس ۵۶
اُرفه‌ای ۶۱
ارمنستان ۲۵۹
ارمنی ۲۶۶
ارمنیان ۲۷۵
اریابهاتیا از آریاب‌هاتا ۴۲۸
اریانا ۲۵۰
اریبا ۹۱
اریستاخوس ساموسی ۴۲۴
ارین‌ها ۲۵۰
ازنیک ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۴۱
اژدهاماه ۱۶۰
اسپارت ۸۵، ۱۱۷، ۴۰۷
استرابون ۵۴، ۵۵، ۴۲۴
استوا ۵، ۷
استوای سماوی ۹۷
استیلبون ۲۶۵
اسد ۶، ۱۰۴
اسرارفرقه میترا ۲۲۰
اسطرلاب B ۹۲
اسطرلاب برلن ۹۲، ۹۶
اسطرلاب P ۹۵
اسطرلاب پینچز ۹۷
اسطرلاب مدّور ۹۳، ۹۷
اسطرلاب مستطیل شکل P ۹۷
اسطرلابهای مدّور ۹۵
اسطوره ایرانی ۲۰۴، ۲۵۰
اسطوره قنقوس ۲۰۳
اسطورهٔ میترا ۲۵۰
اسطورهٔ هندی ۲۳۰
اسقف بازیلیوس ۲۱۴
اسکرآبو ۲۹۱

اسکندر ۱۳۲
اسکندرانی ۱۸، ۵۶
اسکندریه ۴۱۸
اسیوط ۲۲
اشپیکلبرگ ۴۴۰
اشتار ۲۶۱
اشتراسمایر ۱۲۵، ۲۷۸، ۲۸۸، ۲۹۰، ۲۹۲، ۴۶۵
اشتراسمایر ـ کمبوجیه ۱۳۵، ۳۴۹، ۴۰۰
اشعیا ۲۵۸
اشعیای نبی ۲۵۸
اشکانیان ۲۶۷، ۲۷۵
اطالوس اول ۴۲۴
اعتدال ۷
اعتدال بهاری ۷، ۲۲۴
اعتدال پائیزی ۷
اعتدال ربیعی ۳۰۰
اعتدالین ۵۸، ۱۱۶، ۴۰۷
اعدادرومی ۲۹۴
اعداد متن P ۴۶۶
اعمال شهدای ایرانی ۲۳۲
افسوس ۱۹۲
افلاطون ۶۱، ۱۸۵، ۲۲۷، ۲۸۲
افلاطون وائودوکسوس ۵۳، ۵۴
افلاک هفتگانه ۲۰۴
اقلیم دوم ۴۲۰
اکادی ۶۴
اکد ۶۸
اکزلیگموس ۱۴۶، ۱۶۷، ۳۲۵، ۴۲۰۲
اکسفورد ۱۸۶
اکوست ۲۴۷
اگسیلائوس ۵۳
اگوستوس ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۶۲
اگوستوس رومی ۱۷
اگیلا ۱۴۸
الاقصر ۳۴
التفهیم ۳۶۱
التفهیم ابوریحان بیرونی ۳۵۸
الدتق ۲۵۴
الطرف ۱۰۸
العمارنه ۸۷
الفبای آرامی ۱۳۲
الکمایون ۲۱۰
ال ـ لور ۱۰۶
ال. لول ۱۱۳
المستد ۲۸۱، ۲۸۲
المستد. ا. ت ۴۰۴
الناطح ۱۰۹
النجید ۱۰۹
النصل ۱۰۸
الواح آمیزادوگا ۶۳
الواح اوروک ۱۷۵

الواح بابلی ۱۸۸
الواح زرین کرت ۲۰۷
الوزن ۱۰۸
الولوی دوم ٦٦
الههٔ سیارهٔ ناهید ٦٧
الهیات چکامه‌ای اورفه ۲۳۷
الئوسینیوانها ٦۱
امپراطوران رومی ۴٦٧
امپراطوری آشور ۴۴، ۱۳۱، ۲۵۵
امپراطوری ایران ۴۰۴
ام. دبلیو. اسمیت ۲۲۹
امرثات ۱۹٦
اناکساگوراس ۱۸۵
اناکسیماندروس ۵۸، ۵۹، ۱۱۷، ۴۰۸، ۴۱۰
اناهید ۲۳۲
اناهیت ۲٦۲، ۲٦۷
اناهیتا ۲٦۲، ۲٦۹
انتشارات انجمن آثار ملی، حواشی مرحوم استاد جلال‌الدین همائی ۳۵۸
انتشارات بنیاد فرهنگ ایران ۲۲۷
انتشارات علمی و فرهنگی ۲۱۴
انتشارات مروارید ۱۹۱
انتهای ظل ۵۸
انتیوخوس اول کوماگنه ۲۱۱
انتیوگونوس ۴۲۴
اندیشهٔ نیک (هومت) ۲۰۴
انشان ۲۷۷
انقلاب تابستانی ۲۰، ۴۰۷
انقلاب زمستانی ۱۰۹، ۲۰، ۴۰۷
انقلابین ۵۸، ۱۱٦
انگلستان ۲۴۳
انگره مینو ۲۲۹
انلیل ۹۳، ۹۵، ۹٦، ۲۲۴
ان. ت. نا. مش. لوم ۱۰٦
اِن. تی. ماش. لوم ۱۰۳
انوار کواکب ۳٦۱
انوماکریتوس ۲۳۷
انئید ۲۰۴
اود ـ آل ـ تار ۹۸
اودجهرسنت ۴۹
اود. کا. اوده. ا ۱۱۱
اود. کا. دوه. آ ۱۰۳، ۱۰٦
اودا ۱۰٦
اور. آ ۶۸، ۱۷۵، ۴۱۱
اورانیا ۲٦۷
اورچنوی ۴۲۴
اورشلیم ۱۹۸
اورفئوس ۱۸۲، ۱۹۹، ۲۰۵، ۲۰٦
اورفئوسیان ۲۷۲
اورفئوسیگری ۲۴۴، ۲۴۸
اورفه ۱٦۳، ۴۴۲

اورگولا ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۶
اورمازدس ۲۶۷
اوروک ۱۶۵، ۲۸۸، ۳۶۵، ۳۶۷، ۳۶۹، ۳۷۵، ۳۸۶، ۳۸۹، ۳۸۸، ۳۹۷، ۴۲۲
اوزا ۱۰۳
اوزیریس ۳۲، ۳۳، ۴۰، ۴۱، ۱۸۷، ۱۸۹، ۲۷۲
اوستا ۱۸۸، ۲۰۲، ۲۲۸
اوستا گزارش و پژوهش جلیل دوستخواه ۲۲۹
اوستای متأخر ۲۰۳
اوستر بورکن ۲۲۲
اوش ۶۶، ۸۹، ۱۱۱، ۱۲۱، ۲۹۶
اوگا ۱۰۳، ۱۰۶
اوگوستوس ۱۱۸، ۲۳۶
اولاف اشمیت ۴۳۴
اول ایارو، ایرتوشا ۱۱۰
اول توت ۳۷
اول ماه توت ۱۸
اولولو ۶۵
اولیمپوس ۲۱۴
اونامرکیتوس ۲۵۱
اویدیوس ۲۰۶
اوینوپیدس ۵۹، ۴۰۹
اهل احکام نجوم ۱
اهلهٔ زهره ۷۰
اهورامزدا ۱۸۵، ۱۸۹، ۱۹۷، ۲۶۲، ۲۸۲
ائودموس ۱۶۳، ۱۹۳، ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۴۰، ۲۶۰، ۲۸۵
ائودوکسوس ۵۳ ـ ۵۵، ۲۵۲
ائورئیپدس ۴۲۵
ائوسفوروس ۲۵۹
ائوسیبوس ۱۶۱
ائوکتمون ۲۰، ۱۴۹، ۱۵۱، ۳۴۷، ۳۴۸، ۴۱۳، ۴۱۴
ائوکتمون، پاراپگما ۴۱۳
ائوکتمون، دوره تکبیس ۴۱۴
ائیتوس ۴۰۹
ایا ۹۳، ۹۵، ۱۰۱، ۲۲۴
ایار ۴۵، ۴۹ و ۶۸
ایارو ۶۵
ای اژدها ۸۱
ایامبلیخوس ۵۹، ۶۰، ۲۳۲، ۲۳۳
ای ایرای ۸۱
ای بزیسر ۸۱
ای پروین ۸۱
ایتالیائی ۴۴
ای جیبیل ۸۱
ای خرس بزرگ ۸۱
ایدا (IDA) ۴۱۱

ایر ۲۷۲
ایراسی ـ ایلو ۱۲۷
ایران ۲۵۰
ایران زمان زرتشت ۶۰
ایرانیان ۶۶
ایرانی، مطالعه فرهنگها ۲۶۹
ایرانی، میترا ۲۱۴
ایرانی‌ها ۴
ایزاگوگه ۳۴۵
ایزد آب ریز ۱۷۷
ایزدان کیهانی ۲۶۰
ایزدان هویدا ۲۸۰
ایزداورفئوسی ۲۴۲
ایزد ایزدان ۲۳۶
ایزدبانوشالا ۴۱۱
ایزد بانوی شباهنگ ۴۰
ایزد ساتاویسا ۲۵۰
ایزدفانس ۲۴۲
ایزلی ـ ۱ ۱۰۶
ایزیس ۳۲، ۳۳، ۴۰، ۴۱، ۵۸، ۱۸۷، ۱۸۹، ۲۷۲
ایزیس و اوزیریس ۴۲۷
ایساغوجی ۴۲۳
ایساگوگه ۱۴۶
ای (ستاره) کمان ۸۱
ای (ستاره) یوغ ۸۱
ایشتار ۶۷، ۸۱
ایکو ۱۰۳، ۱۰۶
ای گاو ۸۱
ایگوکروس ۱۷۷
ایلات ۲۷۲
ایم سیس ۱۰۶
ایندارا ۱۸۸، ۱۸۹
ایوان غربی کوه نمرود ۲۱۶
ایودوکسوس ۳، ۲۰، ۴۱۴، ۴۲۵
ایون ۲۳۶، ۲۴۲
ایونیا ۲۸۰

ب

باب اول ۲۴۴
بـــابل ۳، ۴، ۲۱، ۲۱۴، ۲۵۹، ۲۸۸، ۳۶۷
بابل نبوناسر ۸۶
بابلی ۲۰، ۴۱
بابیلو نیکای ۱۹۳
باد (واتا) ۱۹۷
بارتولومه ۱۹۰، ۲۲۹
بازنویسی متن ۳۶۱، ۶۰۰
بازیلیوس ۲۳۱
باستانی، یونان ۲۰
باکوسی ۶۱
بالاتو ۴۰۴

بالاسی ۱۲۶
ایزد بالدار ایون ۲۳۴
بان ۹۰، ۹۱، ۱۰۳، ۱۰۶
بانوی آسمان ۱۰۳
بانوی بزرگ ایشتار ۸۰
بایگانی سلوکیان ۱۳۵
بایگانی شناختهای دینی ۲۲۳
بایگانیهای بابل ۳۹۹
بتسولد ۱۰۲، ۱۰۵
بخش جنوبی حوت ۱۱۳
بدر کامل ۱۶۶
بربرها ۲۶۰، ۲۶۳
برج ثور ۴۸، ۱۷۸
برج حمل ۴۷
برج سرطان ۱۷۸
برج سنبله ۴۱۳
بروسوس ۱۶۱، ۲۲۶، ۴۱۵، ۴۴۲
بروسوس بابلی ۲۵۳
بروسوس کاهن بعل ۱۹۳
بروکش، هـ. ۳۵
برونیابی خطی ۳۳۶
بره ۶، ۱۷۶
برهما ۴۳۰
برهم سدهانت ۴۳۰، ۴۳۱
بریتانیا ۲۱۴، ۲۸۸
بریده ۳۲۰
بز، ۱۰۵، ۴۱۲
بزماهی ۱۷۷
بزی سر ۶، ۱۷۶، ۱۷۷
بشست حکیم خردمند ۴۳۱، ۴۶۸
بشست سدهانت ۴۲۹
بطالسه ۵۰، ۱۸۸
بـطلمیوس ۲، ۳، ۱۷، ۳۵، ۵۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۴۱، ۱۵۱، ۳۲۷، ۴۰۵، ۴۰۹، ۴۱۶
بطلمیوس لاگو ۴۲۳
بعل ۳، ۴۲۴
بعل ـ مردوک ۴۲۴
بغازگوی ۸۷
بل اوبالیتسو ۳۹۴ـ۳۹۶
بل ـ ایدینا ۳۹۲
بندهش ۱۸۸، ۱۹۲، ۲۶۷، ۲۷۱، ۲۷۳، ۲۷۴
بورسی پا ۱۷۵
بورسی پنوی ۴۲۴
بوداپست ۱۸۷
بول ۲۴۷
بول. ف ۲۴۹، ۲۶۵
بوسه ۲۲۳
بوهلر ۴۴۱
بوئیتا ۱۹
بویکر، ر. ۲۲

بهرام ۹، ۲۹۰
بهرام (مریخ) ۹
بهشت ۱۸۴
بهمن ۱۹۶
بیدز ۲۲۸
بیدزوکومن ۲۸۰
بیرو ۶۶، ۸۹، ۱۱۱
بیست وششم فارموتی ۴۰
بیضه (؟) اسد ۱۴۰
بیلونیکای ۱۶۱
بین‌النهرین ۲۰، ۶۷، ۸۷، ۸۹

پ

پا ۱۷۵
پا. بیل. ساگ ۱۰۶، ۱۱۳
پاپ سیلوستر دوم ۴۲۰
پاپیروس ۲۸، ۴۵، ۴۴۰، ۴۴۳
پاپیروس شماره ۳۳
پاپیروس میشیگان ۴۲۰
پاپیروس کارلسبرگ ۲۶، ۵۲، ۴۴۶
پاپیروس نجومی ۴۵
پاتیاماها سدهانتا ۴۳۰
پادشاه اکاد ۱۲۶
پادشاهان ۲۴۴
پادشاهان آشور ۷۴
پادشاهان سارگنی ۸۶
پادشاهان کلدان ۸۶
پادشاهان کلدانی بابل ۱۳۳
پادشاهان کلده ۲۱۲، ۲۵۱
پادشاهی میتانی ۲۱۲
پاراپگما ۵۳، ۵۵، ۴۲۷، ۴۲۸
پاراپگماتا ۵۲
پاراپگمای کهن‌تر ائوکتمون ۵۵
پارامندیس ۷۹
پارسیان ۲۱۲، ۲۵۸، ۲۴۷
پارسی میانه ۴۳۹
پارکر ۳۰، ۳۱، ۴۹، ۴۴۰
پارکر، ر. الف ۱۳، ۱۶، ۴۵، ۴۶۶
پاسهای روزانه ۶۶
پاسهای ثابه ۶۶
پاگون ۱۵
پالاتسو شیفانویا ۴۷، ۴۸
پامفولیا ۲۰۸
پامفیلیا ۲۱۴
پانای تیوس ۴۲۶
پانچاسیدها نتیکا ۳۴۵
پائکوک ۲۹۰، ۳۵۶
پای عقب اسد ۱۴۰
پاینی ۱۵
پتوسیریس ۲۶۵
پراچاپاتی ۲۳۱
پراویدنس ۳۴۹

پرساوش ۱۰۳، ۱۰۹، ۱۱۳
پرستشگاه میترا ۲۱۸
پرستوی بزرگ ۱۰۳، ۱۰۴
پرگامون ۴۲۴
پروکلس ۵۶
پروکلوس ۵۹، ۴۲۵
پروین ۱۹، ۲۰، ۹۱، ۱۱۰
پرهم سدهانت ۴۲۹
پل چینواد ۲۰۲، ۲۰۸، ۲۲۳
پلسی ـ سدهانت ۴۲۹
پلنگ ۱۰۳
پلوتـــارک ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۴۹، ۴۲۳، ۴۲۷
پلینی ۱۲۱، ۴۱۰
پنجاه و هشتمین المپیک ۴۱۰
پنجه مسترقه ۴۴۸
پنچاسدهانتیکا ازوارها میرا ۴۲۸
پنگان ۹۸، ۱۱۱
پنگان آبی ۱۲۴
پوتیدا ۲۰۸
پورفوریوس ۱۶۴، ۱۸۵، ۴۱۵
پوزیدوس ۲۷۲
پوگو، الف ۲۲، ۴۰
پولوس ۴۰۶
پونتوس ۲۱۴
پوند ۹۸
پیترویرت ۴۳۴ـ۴۳۶، ۴۵۱
پیترهوبر ۱۲۴، ۱۳۹، ۱۴۰، ۲۹۱
پیدایش ریاضیات ۱۶۴
پیرمرد یا عرابه‌چی ۱۰۳
پیروان فیثاغورس ۵۹
پیروان میترا ۱۸۷
پیروئیس ۲۶۰، ۲۶۴ ـ ۲۶۶
پیستیس سوفیا ۱۹۲
پیشگویان کلدانی ۴۲۳
پیکان، تیر ۱۰۳
پینچز ت. جی ۹۵، ۱۳۴، ۲۸۹
پینچز ـ ساخز ۲۹۰
پینداروس ۲۰۶، ۲۰۷
پینگری ۴۲۹، ۴۳۵، ۴۴۲

ت

تاب ۸۹
تابع خطی زیگزاک ۲۹۶
تابوت تفابی ۲۳، ۲۴
تاروس ۲۴۸
تاریخ طبیعی ۴۱۰
تاریخگذاری با رادیوکربن ۷۶
تاریخی روتون ۷۶
تاشریتو ۶۵
تامپسون، ر. اس ۱۶۵
تبتو ۶۵، ۷۰

تبس ۴۱
تخت جمشید ۱۹۶
تخم مرغ کیهان ۲۴۳
تذکره انوما ـ آنو ـ انلیل ۶۸
ترازو ۶، ۱۷۶، ۴۱۱
ترایانوس ۴۴۳، ۴۵۵، ۴۶۳
ترسیتدازکی ـ دین. نو ۳۳۲
تریانوس ۴۴۳، ۴۴۷، ۴۵۶
تزیمرن، ا. ۹۵
تسلط اسکندر ۱۴
تشتر ۲۴۹
تصاعد حسابی ۷۷، ۴۶۷
تصاویر ادفو ۴۴
تصویر کمربند جبار ۴۰
تعلیقات بر اقلیدس ۵۹
تفی بی ۲۲
تقویم اسکندرانی ۴۴۴
تقدیم اعتدالین ۷، ۳۰۲
تقویم ژولیانی ۱۵
تقویم مصری ۴۴۳، ۴۴۴
تقویم مورب ۲۲
تقویم نجومی ۳۵۶
تقویم‌ها و تاریخ‌ها ۳
تقویم‌های قمری بابلی ۴۰۶
تقویم‌های مورّب ۲۲، ۳۶
تمایلات یکتاپرستی ۲۴۴
تمدن بابل کهن ۶۴
تمدن بابلی ۱۳۱
تمدن سومری ۶۴
تمدن مصری ۱۴
تناسخ ارواح ۲۰۲
تندوس ۴۱۰
تندیس زرین ۱۹۷
تندیس مردوک ۱۹۷
تواریخ شاهان بابلی ۱۹۳
توامان ۱۰۴، ۱۳۷، ۴۱۱
توپوس ۲۲۸
توت ۱۵
تورات ۲۴۴
تورلونیا ۲۳۴
تـورو ـ دانـژان ۹۰، ۹۱، ۱۷۵، ۲۹۰، ۳۵۴-۳۵۶
توروس ۲۴۵
توقف ۹، ۱۰
توقف شامگاهی ۱۰
توقف صبحگاهی ۱۰
توکولتی ـ نینورتا اول ۸۶
تئودور ۲۳۲
تئودور بارکنای ۲۳۱
تئودوروس ۲۳۵
تئودوروس موپسیوستا ۲۳۱
تئوفراستوس ۴۲۵

تئون ۱۷
تئون اسکندرانی ۳۷
تیباوت ۴۲۹، ۴۳۴
تی بی ۱۵، ۴۵، ۴۹
تی تی ۳۵۸، ۳۶۶، ۳۹۱، ۳۹۵
تیر ۹، ۱۰۳، ۲۰۴، ۲۹۰، ۲۶۲
تیرا ۲۶۲، ۲۷۰
تیری بازوس ۲۷۰
تیری پیرنا ۲۷۰
تیری داتا ۲۷۱
تیری داتس ۲۷۰
تیشتر ۲۴۹
تیشتریا ۲۷۴
تیشتریشت ۲۵۰
تیشه ۲۳۱، ۲۷۱
تیکلات پیلسار سوم ۸۶
تیکوبراهه ۲
تیمایوس ۲۰۱، ۲۳۷

ث

ثریا ۱۸، ۱۰۹
ثواش ۲۲۸
ثواشا ۲۲۸
ثور ۶، ۴۱

ج

جاثی علی رکبیته ۱۰۵، ۱۰۸
جام شوکران ۲۵۲
جبار ۱۹، ۳۲، ۹۱
جبر ستاره‌ای ۲۲۶
جبر یگِلری اخترشناسی ۱۶۴
جبریگِلری ستاره‌ای ۲۲۶
جدول اوروک ۱۴ ۱۴۶
جدول قمری ACT ۱۳ ۲۹۳
جدول ماه بابلی ۲۸۸
جدول نویگه باوئر ۱۶۹
جدول هلال ACT ۱۲۲، ۳۳۲
جدول هیلر ۱۶۹
جدول ۴۲۰ ۳۹۵
جدول ۴۲۰ ACT ۳۹۳
جدی ۶
جرونس ۲۷۲
جزائر بریتانیا ۲۴۵
جزیره کوس ۱۶۱، ۱۹۳
جلیل دوستخواه ۱۹۱، ۲۴۹
جمهوری ۶۲۰-۶۱۶ ۲۲۷
جمهوریت ۲۰۸، ۲۳۷
جمهوریت فقره ۶۱
جناح الغراب ۱۰۸
جنب‌المسلسلة ۱۰۸
جنوب ۶

جنوب آسیای صغیر ۲۱۴
جنوب ایتالیا ۲۰۷
جنوب ماد ۲۴۱
جوّ ۲۲۸
جواهری از یودین ۲۲۱
جوزا ۶، ۱۰۳، ۱۰۹
جهان اسلام ۱
جهان‌گیر ۱۹۳

چ
چپل هیل ۲۴۳
چتونی ۲۳۸، ۲۷۲
چویاک ۱۵، ۴۵، ۴۹
چهاردهم هادریانوس ۴۵۰

ح
حرکت در متن S ۴۵۷
حرکت مستقیم ۴۳۶، ۴۴۶
حرکت معکوس ۴۴۵
حکومت کاسی‌ها ۸۵
حماسه آفرینش ۹۲
حمل ۶، ۷، ۴۱، ۱۰۵، ۴۱۱
حمل و ثور ۸
حمورابی ۶۳، ۷۴، ۲۴۴
حوت ۶، ۴۱
حوت جنوب ۱۰۲
حون ـ گا ۴۱۱
حیات مردان نامی ۲۱۴
حیتی ۱۸۸
حیه ۱۰۳، ۱۰۸

خ
خالق هستی ۲۴۵
خاندان سائیس ۴۵
خانه زایوش ۲۱۰
خدای آسمان ۱۹۵
خدای آسمانها ۲۷۶
خدای اسرائیل ۲۷۶
خداینامه هسیودس ۱۸۴
خرچنگ ۱۷۶
خرداد ۱۹۶
خرد باستانی ۱۹۹
خرد (مینوک) ۲۰۰
خرس بزرگ ۱۰۴
خروسپوس ۱۸۵
خریسپوس ۵۳
خزر ۲۵۰
خشایارشا ۶۰، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۷۳، ۲۴۵، ۳۴۷
خط تصویری ۱۵۴
خط میخی ۱۳۲، ۲۵۲
خط هجائی ۱۵۴

خوارزم ۲۱۳
خوارزمی ۲۰۹
خوشه ذرت ۴۱۱
خوشه پروین ۷۹
خورشید ۲۷۴
خورشیدگرفتگی ۱۶۴، ۱۸۱
خورشیدگرفتگی منسوب به‌طالس ۴۰۶
خودرینگهام ۱۲۵
خوشه ٦، ۱۷۴
خوشه ذرت ۴۱۱
خوشه گندم ۱۱۴
خیسوتروس ۱٦۱
خیش ۱۰۴
خیوس ۵۹

د

داده‌های وضعی ۳
داریوش ۴۹، ۲۴۵، ۲۷۳، ۲۷۸
داریوش اول ٦۰، ۱۳۳، ۴۰۳
داریوش دوم ۱۳۳
داریوش سوم ۱۳۳
داستان عشقهای اسکندر ۲٦٦
داماسکیوس ۲۳۷، ۲۳۸
دانستینهای تئون ۱۸
دانش دقیق در روزگار باستان ۲۹۱
دانشگاه زوریخ ۱۷۳
دانش نجوم ۱۸۱
دانش هندسه ۱٦۴
دائرالمعارف فارسی میانه ۱۹۲
دایره استوا ٦
دایرهٔ البروج ٦، ۷، ۲۷، ۱۷۴
دایره خسوف و کسوف
دایره مارّ برمیان زودیا ۲۷
دب اکبر ۱۰۳
دبران ۱۹، ۱۰۹
دختران اطلس ۱۸
دختر باکرهٔ بابلی ۲۵۸
درالاقصر ۳۴
درباره طبیعت ۲۴۷
درباره مغهای ایرانی ۲۳۱
درجه زمانی ٦٦
درونیابی ۲۵۷
دریاچه آرال ۲۱۳
دستورالعملی ACT ۲۰۰ ۳۱۱
دستورالعملی ۸۰۱ و ۸۰۲
دستورالعملی ۸۱۱ ۳۷۵، ۳۷۷، ۳۸٦
دستورالعملی ۸۲۱ ۳۹۳، ۳۹۴
دستورالعملی (شماره ۸۱۳) ۳٦۳
دسته ماهی‌ها ۴۱۲
دفتر ایام VAT ۴۹۲۴ ۴۰۰
دفتر ثبت رویدادها ۱۳۵
دفتر رویدادهای VAT ۴۹۲۳ ۱۷۸

دفتر رویدادهای نجومی ۱۳۵
دلو ٦
دلوس ۱۷۴
دلیانی ۱۷۴
دموتیک ۴۵، ۴۴۳
دموزی ۱۰۱
دموکریتوس ۲۰، ٥٦، ۲٦۰
دمها ۴۱۲
دندرا ۴۲، ۱۷٦، ۱۷۷، ۴۱۱، ۴۱۲
دوازدمان ۲۲۷
دوازدگانه‌ها ۴۲۸
دوازده گانه‌های زئوس ۴۲۸
دوازده هزار ۲۱۰
دوره بابل کهن ٦٦
دوره بابلیان ۲٥۷
دو برادران فراخ ٦۸
دوبرادران تنگ ٦۸
دورهٔ ٥۴ ساله ۱۴٦
دوپیکر ٦، ۱۷۴، ۴۱۱
دوران عتیق کلاسیک ۲٥۹
دوره روح ۲۱۰
دوره رومی ۴۳
دوره ساروسی ۲۹۴
دوره سلوکی ۲۹۴
دوره سوتیسی ۱۷، ۱٥۸
دوره‌های طویل ۱٦۰
دورهٔ قرانی ۱۱
دوره نابهنجار ۳۱۱
دورهٔ ۱۹ ساله ٦٦
دوره هشت ساله ٦٦
دوره هیجده ساله ماه ۱٥٦
دوره هیکسوسها ٥٦
دوره یونانیان ۲٦۳
دوزو ٦٥
دو سیاره سفلی ۹
دوشن ـ گیلمن ۲۳۴، ۲٦۲
دوقلوی بزرگ ۱۰۳
دویودی ۴۲۹، ۴۳۴
دهقانی مصری ۲۱
دهگان ۲۲۴
دهگان در دوات ۳۸
دهگان طالع ۲۳
دهگانهای مصری ۲۱
دهگانها ۲۴، ۲٦
دهگانی ۴۴۲
دهم اراسامنا ۷۰
دئن ۱۹٦
دئواهای ۱۸۹
دیتریج. ا. د. ۱۷۰
دیدیموی ۴۱۱
دیررس ۱٦٦
دیکایارخوس ۱۹۳، ۱٦۴، ۲۰٥

دین کیهانی ۱۸۳
دیل. بات ۹۸
دیلز ۱۹۴، ۲۳۸، ۲۷۲
دیلی ـ پات ۲۶۱
دین ۱۹۶
دین ایران باستان ۲۶۲
دین ایزیس ۱۸۸
دین ستاره‌پرستی بابلی ـ آشوری ۲۴۱
دینکرت ۲۰۹
دینهای ایران باستان ۲۶۹
دیودورس ۴۲۶
دیودورسیسیلی ۴۲۳
دیوگنس ۱۶۳
دیوگنس بابلی ۱۶۳، ۲۳۳
دیوگنس رواقی ۱۶۳
دیوگنس لائرتیوس ۵۳، ۵۴، ۱۱۷، ۱۹۴، ۲۴۰، ۲۵۲، ۴۰۷

ذ

ذات الکرسی ۱۰۸
ذراع مبسوطه ۱۰۹
ذنب ۱۶۰
ذنب‌الدجاجه ۱۰۸
ذنب‌العقاب ۱۰۸

ر

راس ۱۶۰
راس‌الاسد جنوبی ۱۰۸
راس‌التوام موخر ۱۳۷
رامسس دوم ۴۱
رامسس ششم ۴۱
رامسس نهم ۴۱
رامسس هفتم ۴۱
راهزنان دریائی ۲۱۴
رتوریوس ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۱، ۴۱۶
رساله فایدون ۲۰۱
رساله‌های ارفئوس ۱۹۹
رصدخانهٔ ائودوکسوس ۵۴
رضا مشایخی ۲۱۴
رُم ۲۱۸، ۲۴۲
رواقی ۱۸۵، ۴۲۶
رواقیان ۲۲۷
رواقیون ۲۲۷، ۴۴۲
روح اهریمن ۱۸۷
رودخانه سیحون ۲۷۰
رود فرات ۲۳۵
روز برهمن ۴۴۱
روش ابوئه ۳۶۱
روشهای بابلی ۴۰۵
روشهای خطی ۴۰۵، ۴۶۷
روشهای مثلثاتی ۴۰۵، ۴۶۷

روم ۱۳۲، ۲۱۴
رومک سدهانت ۴۲۹
رومی‌ها ۴۱
روئین تن ۱۸۸
رهم ۳۴۷، ۴۲۷
ریاضیدانان مصری ۴۴۴
ریسمان‌کش‌ها ۵۷
ریشه خوشه ۱۴۰
رین ۶۴

ز

زاراتاش ۴۰۹
زاخس ۳۴۶
زارادس ۲۳۱
زاس ۲۳۸
زاکاپو ۱۱۰
زاوش ۹، ۲۰۴
زاوش (مشتری) ۹
زاویةالعواء ۱۴۰
زائیچه ۱۳۲
زائیچه‌شناسی ۲۵۱، ۲۵۶
زائیچه‌های یونانی ۲۱۱
زبان اکدی ۸۷
زبان انگلیسی ۲۰۷
زبان بابلی ۸۷
زبان جنوبی ۱۰۸، ۱۴۰
زبان شمالی ۱۴۰
زحل ۱۵۴
زرافه ۱۰۳
زردشت ۱۸۲، ۲۴۸
زردشتیگری ۱۸۳، ۲۴۴، ۲۸۵
زردشتیگری سنتی ۱۸۹
زرده ۳۶
زروان ۱۸۹، ۲۲۸، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۷۱، ۲۷۵
زروان اکرانه ۲۲۸، ۲۳۶، ۳۳۸، ۲۷۳، ۲۸۳
زروان بیکران ۲۲۷
زروانپرست ۲۸۵
زروان پرستی ۱۸۳، ۱۸۹، ۲۴۱
زروان دارگو ـ خودات ۲۷۳
زروان درنگ خدای ۲۷۵
زروان، سرگشتگی زردشتیگری ۲۸۵
زروانیگری ۲۲۶، ۲۳۶، ۲۴۵، ۲۸۵
زمان ایرانیان ۲۵۷
زمان بی‌پایان ۲۳۵، ۲۳۶
زمان پیرنشدنی ۲۳۷
زمان کاسی‌ها ۶۷
زندگینامه پومپی ۲۱۴
زندگینامه فیثاغورس ۵۵
زودرس ۱۶۶، ۱۶۹
زوروان ۱۸۹

زهره ۹، ۱۱، ۴۸
زهره (ناهید) ۶۳، ۶۸
زهره «نین ـ دار ـ آن ـ نا» ۷۸
زهره یا ناهید با ایشتار ۸۲
زئوس ۱۹، ۱۸۴، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۴، ۲۷۲
زئوس (زاوش) ۱۹۶
زئوس ماده ۲۳۳
زئوس نر ۲۳۳
زیب ۱۷۵
زی. با. نی. تو ۶۴، ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۷۵، ۴۱۱
زی. با. نی. توم ۱۱۳
زیباکی. مش ۱۱۳
زیج توکرمان ۲۷۹
زیج زهرهٔ آمیزادوگا ۶۸
زیج نجومی ۱
زیک پو ۱۰۰، ۱۱۰
زینر ۲۳۲، ۲۸۵
زیج‌ها ۱، ۱۴۰، ۲۷۸
زیجهای اوروک ۳۵۴
زیجهای مصری ۲
زیج‌های مصری سیارات ۴۴۳

ژ

ژوپیتر ۲۶۰، ۲۶۱

س

سابازیوس ۱۸۸
ساتورن ۲۶۰
ساتورنوس ۲۶۱
ساخز ۹۵، ۱۳۲، ۱۳۴ـ۱۳۶، ۱۴۰، ۱۴۴، ۱۷۸، ۱۷۹: ۲۵۲، ۲۸۹
سار ۱۴۵، ۱۶۱، ۱۹۴
سارد ۲۸۶
سارگن دوم ۸۶
سارگون ۶۸
ساروس ۱۴۵، ۴۴۲
ساروس سه‌گانه ۱۵۶
ساروسی ۱۶۷
سارهادون ۸۸
ساسانی ۲۶۵
ساسانیان ۲۷۵، ۲۸۵
ساعات بزرگ ۲۹۵، ۳۱۶
ساعات عرفی ۱۴۳
ساعت آبی ۱۱۱
ساعت اعتدالی ۱۲۵
ساعت بزرگ ۲۹۴، ۲۹۵
ساعت خورشیدی ۴۰۷
ساعت ستاره‌ای ۳۶
ساعت نگهدار ۵۱

ساعت‌نما ۴۴
ساعت‌های بزرگ ۲۹۴، ۳۱۷
ساعتهای مستوی ۱۲۴
ساکن آتن ۵۱
ساگ ـ مه گار ۹۶
سال ـ بات ـ آ ـ نو ۹۸
سال ـ بات ـ آن ـ نی ۲۶۱
سال بزرگ ارفه ۱۶۳
سال بزرگ فیلولائوس فیثاغورسی ۴۰۹
سال تخت زرین ۷۲
سال خورشیدی ۳۰۰
سال کامل ۱۶۳
سال کبیر ۱۶۰، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۹۴، ۴۴۱
سالهای کبیر ۱۶۳، ۱۹۳
سال گردان ۱۵
سال مدارکانی ۱۵۲، ۳۲۶
سالنامه نجومی ۱۳۲
سال نجومی ۱۵۲، ۳۲۶
سالهای یولیانی ۷۵
سال هفتم کامبوجیه ۱۲۴
سامسو ـ ایلونا ۸۶
ساموس ۴۰۹
سانخریب ۸۶، ۸۸
سانسکریت ۱۸۹، ۴۰۶
سیبا. زی. آن. نا ۱۰۶
سپازیانوس ۴۴۳، ۴۵۴، ۴۵۵
سپند [مینو] ۲۲۹
سپندترین مینو ۲۲۹
سپهر ستارگان ۵
سپهر نجومی ۶
سپیده ۳۶
ستارگان آکد ۹۶
ستارگان آمورو ۹۶
ستارگان «آنو» ۹۵
ستارگان پروین ۱۸
ستارگان ثابت ۵
ستارگان زیگ‌پو ۱۰۰، ۱۱۱
ستارگان صورت فلکی سرطان ۱۷۸
ستارگان عیلام ۹۶
ستاره آریس ۲۶۶
ستاره آناهیتا ۲۶۷
ستاره اود. کا. دوه ۱۱۰
ستاره اوزیریس ۲۶۵
ستاره ایزیس ۲۶۵
ستاره ایکو ۱۰۱
ستارهٔ بان ۸۹
ستاره پا. بیل. ساک ۱۰۹
ستاره درخشان خوشه ۱۴۰
ستارهٔ سماک رامح ۱۹
ستاره سوتیس ۱۴
ستارهٔ سی با. زی. آن ۱۰۹
ستاره شامگاهی ۲۹۵، ۳۹۰

ستارهٔ شباهنگ ۲۶
ستارهٔ شو ـ پا ۸۹
ستاره شیردال ۱۱۰
ستاره صبحگاهی ۲۵۹
ستاره کاک. سی. دی ۱۰۹
ستاره گو. لا ۱۰۹
ستاره موش ۱۰۹
ستاره نمسیس ۲۶۵، ۲۷۲
ستاره هراکلس ۲۶۵
ستاره ثور ۱۰۹
ستایش پادشاه خورشید ۲۱۹
ستی اول ۳۱، ۴۰، ۴۱
ستیلبون ۲۶۰، ۲۶۴
سدهانتا ۴۲۹
سرای «گب» ۲۹
سرپوس تابوت تفابی ۲۲
سرزمینهای ایرانی ۲۵۰
سرطان ۶، ۴۱۱
سرودهای هومری ۲۰۵
سرویوس ۲۰۴
سریانی ۲۶۵
سعدالسعود ۱۰۸
سغدیانا ۲۱۲
سفر مصری اثودوکسوس ۵۳
سفوجیدهواجا ۴۳۱، ۴۳۸، ۴۳۹
سقراط ۱۸۵، ۲۵۲
سگ بزرگ ۱۰۴
سگ هار ۱۰۳
سلسله اکدیان ۶۸
سلسله حمورابی ۶۳
سلسله سایس ۱۴
سلسله نهم و دهم ۲۲
سلسله‌های حسابی ۴۰۵
سلطان خدایان ۲۷۶
سلطنت اردشیر اول ۲۷۱
سلطنت داریوش اول ۴۹
سلطنت ساسانیان ۲۶۲
سلطنت کاسی‌ها ۸۵
سلوکوس ۴۲۴، ۴۲۷
سلوکیان ۱۱۱، ۱۳۲، ۱۳۵
سلوگوس ۴۲۴
سماک ۴۱
سماک اعزل ۷، ۱۰۸، ۱۴۱، ۴۱۱، ۴۱۳
سماک رامح ۲۰، ۹۱، ۱۰۳، ۱۰۸
سمردیس ۲۸۳
سمرقند ۲۱۳، ۲۵۰
سنبله ۶، ۴۱، ۱۱۴
سنتوروس ۱۴۰
سندهانت ۴۳۰
سنسورینوس ۱۹۴، ۲۵۴، ۴۰۹، ۴۲۸
سنگ قبر ستی اول ۳۰
سنکا ۵۵، ۲۰۵، ۴۲۷

سنگ نشانه مرزی تازه ۱۷۷
سنگهای تحدید ۱۲۹
سنموت ۳۲، ۴۰
سوبارتو ۴۹
سوپدت ۲۵
سوتیس ۱۷، ۲۹، ۱۸۴
سوتیسی ۱۶، ۵۲
سوتیون ۲۰۵، ۲۰۶
سورحور ۴۱۲
سوحور ـ ماص ۴۱۲
سودنیس ۴۲۴
سورج سدهانت ۴۲۹
سوروس ۲۷۲
ســـوریه ۱۴، ۵۰، ۴۹، ۱۳۲، ۱۸۹، ۲۱۴، ۲۴۷، ۲۴۹، ۲۵۹
سوس ۱۶۱
سوفسطائیان ۲۰۰
سومریان ۶۴
سومنوم اسکیپیونیس ۲۰۴
سوهور ۱۷۵
سه دنیا ۲۲۰
سهور. ماش ۱۱۳
سه هزار ۲۱۰
سه یا چهار دوره ۲۱۰
سهیل ۱۰۸
سهیل جنوبی ۱۰۵
سیارات علیا ۲۲۵
سیارگان سفلی زهره ۱۵۵
سیارگان علیا ۱۵۵
سیاره زهره ۱۰، ۲۷۰
سیاره مریخ ۲۶۶
سیارهٔ مشتری ۹۶
سیاره علیا ۹
سیاره نرگال ۸۳
سیاره‌های زاوش ۲۹۰
سیبا ـ آن ـ نا ۹۰
سیبا. زی. آن. نا ۸۳، ۱۰۳
سیکا ۱۱۴
سیروس ۱۹۸
سیف‌الدین نجم آبادی ۲۶۹
سیمانو ۶۵
سیمپلیوکوس ۱۹۴
سیم. ماه ۱۱۳
سینگلوس ۱۶۱
سیوان ۲۵۷
سیسیل ۲۰۸
سین ۸۰، ۸۱

ش

شاباتو ۶۵
شات، ا ۹۵، ۱۰۱، ۱۲۶
شاخ ۱۴۴

شاخص آفتابی ۱۲۹
شاخص خورشیدی ۴۰۶
شامگاهی ۱۰
شامگاهی پروین ۱۸
شاومبرگر ۶۸، ۹۶، ۳۳۳
شاهان آشوری ۸۶
شاهزاده خانمی ۲۵۸
شاه عیلام ۶۸
شاهنشاهی ایران ۲۵۵
شاهنشاهی هخامنشی ۴۵
شباتو ۷۲
شباهنگ ۸، ۹، ۱۴، ۱۶، ۳۲، ۱۰۰، ۱۰۳، ۱۰۸، ۱۸۴، ۲۲۶، ۲۴۸
شباهنگ و خرمن ۴۱۷
شب برهمن ۴۴۱
شبح حیات ۲۰۶
شب یلدا ۱۹
شجاع ۱۰۴
شرام. م. ۱۷۳
شش قمری ۱۳۸
ششم کسلیمو ۷۷
شصتگان ۶۴
شعرای شامی ۱۰۳، ۱۰۹
شعرای یمانی ۸، ۱۴
شفق ۱۹، ۳۶
شلیاق ۱۰۳، ۱۰۵
شمس ۱۸۴
شمش ۸۰، ۸۱
شمش ـ اریبا ۱۳۱
شنابل ۱۶۲، ۱۶۶، ۳۴۹، ۳۵۶
شنابل ـ پ ۲۹۰
شو ۱۰۶
شو (هوا) ۳۱
شوامبرگر ۱۰۵، ۱۱۱، ۱۱۲
شو. پا ۹۱، ۱۰۳، ۱۰۷
شوپی لولیاما ۱۸۸
شوش ۲۸۲
شوگی ۸۲، ۱۰۶، ۱۱۳
شهبانو حچپسوت ۴۰
شهبانوی درخشنده آسمان ۷۹
شهراریدو ۱۰۵
شهر کولوفون ۱۹۹
شیپارلی ۶۹
شیدر ۲۳۵
شیر ۶، ۱۰۴، ۱۷۴
شیر دالی ۱۰۴
شیر ماده ۴۱۱
شیطان آفریده ۲۶۲
شیم ۱۳۷
شیم. ماه ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶
شی نونوتوم ۱۰۲

ص

صبحگاهی ۱۰
صبحگاهی پروین ۲۱
صبحگاهی شباهنگ ۲۱
ستارهٔ سماک اعزل ۱۱۴
صدر اعظم حچپسوت ۳۲
صعود مستقیم ۴۰۵
صلیب شمالی ۱۰۳
صورت اسد ۴۱
صورت دلو ۴۱
صورت سرطان ۴۳
صورت شاخص آفتابی ۵۸
صورت فلکی اسد ۴۳، ۲۱۱
صورت فلکی پروین ۱۷۸
صورت فلکی جبار ۴۰
صورت فلکی حوت ۱۰۵، ۱۳۷
صورت فلکی سگ بزرگ ۲۲۶
صورت فلکی سنبله ۱۴۰، ۴۱۳
صورت مجلسهای فرهنگستان آمستردام ۲۹۰
صیدا ۲۲۱
صیم ـ ماح ۴۱۲

ط

طالس ۵۶، ۱۷۲
طالس میلتوسی ۱۷۲
طالع‌بینی ۳، ۱۳۲، ۴۰۵
طغیان نیل ۲۱
طلوع شامگاهی ۹، ۱۰
طلوع شباهنگ ۱۴، ۱۵، ۲۴۸
طلوع صبحگاهی ۹، ۱۰
طلوع طالع ۴۰۵
طلوع‌ها ۵۳
طوفان ۱۰۴
طولانیترین روز ۱۲۰، ۱۲۹
طول درجه بابل ۲۷۹
طول فلکی خورشیدی ۳۰۰
طول فلکی سیاره مشتری ۲۷۹

ع

عاداد ۶۹
عدد ۸۱
عرابه بزرگ ۱۰۴
عزرا ۱۹۸، ۲۴۴، ۲۷۶
عصر آشوری ۳۰۱
عصر آهنی ۴۴۱
عصر ایرانی ۳۷۹
عصر جدید بابل ۶۶
عصرحمورابی ۶۸
عصر ساسانی ۲۶۲
عصر سلوکیان ۴۳۹
عصر طلائی ۴۴۱

عصر فراعنه ۱۵
عصر فراعنه اخیر ۱۴
عصر فراعنه جدید ۱۳، ۴۰
عصر فراعنه قدیم ۱۳
عصر فراعنه میانه ۱۳، ۲۲
عصر مفرغی ۴۴۱
عصر نقره‌ای ۴۴۱
عصر هخامنشی ۲۷۱
عصر هخامنشیان ۲۶۲
عصر یونانیمابی ۴۲۴
عطارد ۹، ۱۱، ۱۳۷، ۲۷۰
عقاب ۱۰۳
عقاید طبیعتگران ۱۹۴
عقاید مغان ۲۲۸
عقده ۸، ۱۶۰
عقده ذنب ۳۲۸
عقده راس ۳۲۸
عقرب ۶، ۴۱، ۹۱، ۱۰۸، ۴۱۱
عکس از انستیتوی شرقی دانشگاه شیکاکو ۳۴
عکس از موزه هنرهای متروپولیتن ۳۲
علائم دوازده‌گانه ۱۱۳
علم احکام نجوم ۴، ۲۷، ۲۰۹، ۲۲۶
علم حساب ۱۶۴
علم رجعت نیرین (ماه و خورشید) ۵۱
عید فصح ۶۶
عیلام ۴۹، ۸۸
عیوق ۱۰۹

غ

غروب صبحگاهی ۹، ۱۰
غروب شامگاهی ۹، ۱۰
غراب ۱۰۳

ف

فاجعه‌های کیهانی ۱۹۵
فارس ۲۱۴
فارموتی ۱۵
فاسیس ۱۷، ۵۳
فاصله زاویه‌ای ۶
فاصله شعاعی ۹۰
فامنوت ۱۵، ۵۰
فانس ۲۴۲، ۲۴۳
فائتون ۲۶۰، ۲۶۴، ۲۶۵
فائوفی ۱۵
فایدروس ۲۰۹
فایدوس ۲۰۸
فاینومنا ۴۱۴، ۴۱۵
فاینون ۲۶۰، ۲۶۵
فراخ ـ کرت ۲۵۰
فراخ ـ گرت ۲۵۰
فرارا ۴۷

فراعنه میانی ۴۰
فرانتس کومن ۲۵۹
فراهیم وانا ـ زایوش ۲۱۰
فرس اعظم ۱۰۲، ۱۰۳
فرقه اورفئوس ۱۹۵
فرقه میترا ۲۱۲
فرهنگ سراها ۴۹
فریکودس ۲۳۸، ۲۴۰، ۲۵۱، ۲۷۲
فریکودس سورسی ۲۳۸
فستوجیره ۱۹۵، ۲۰۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۶
فسفوروس ۲۶۰، ۲۶۵
فصل «تقویم‌ها و تاریخ‌ها» ۱۳
فصل‌های نجومی ۱۰۰
فلات ایران ۸۷
فلق ۳۶
فلک ثوابت ۶، ۱۱۲
فلک‌های تدویر ۴۴۵
فلکی بابلی ۲۱
فلکی ترازو ۶۴
فم‌الحوت ۱۰۳، ۱۰۹
فم‌الفرس ۱۰۸
فوترینگهام ۱۲۱، ۳۴۹
فوتیوس ۲۳۱
فهرست ستارگان ۴۱۳
فیثاغورس ۶۰، ۶۱، ۷۹، ۱۳، ۱۹۱، ۲۰۵، ۲۴۹، ۴۰۹، ۴۴۲
فیثاغورسیان ۲۳۲
فیرمیکوس ماترنوس ۴۴، ۴۱۸
فیلسوفان ۲۵۲
فیلیپوس اوپوسی ۲۶۰
فینیقیان ۴۵
فینیقیه ۱۴، ۲۲۱
فیوم مصر ۴۴۰

ق

قانون رجعت ستارگان ۵۱
قبرستی اول ۳۳
قبر رامسس هفتم ۳۴
قبرس ۲۱۴
قدر نسبت ۴۶۷
قدیم‌ترین پارپگمای ۵۲
قران اعظم ۱۶۱
قران علیا ۱۰، ۷۰
قصیده هسیودس ۱۸
قضیه فیثاغورس ۵۸، ۶۵
قطب جنوب ۶
قطب شمال ۶
قطب‌ها ۵
قلب الاسد ۱۰۴، ۱۰۸، ۱۴۲
قلب‌العقرب ۱۰۸
قمر ۱۸۴

قمری ـ شمسی ۲۱
قنطورس ۱۰۳، ۱۰۸
قنقوس ۲۰۳
قوانین ۲۰۱
قوانین مانو ۴۴۱
قوس ۶، ۴۱۱
قوس تند ۲۹۸
قوس دید ستاره ۲۶
قوس کند ۲۹۸
قیصریه ۲۳۱
قیصریه (سزاریه) ۲۱۴
قیقاوس ۱۰۴

ک

کاپریکورنوس ۱۷۷
کاپلا ۴۲۰
کاتالوگ توصیفی شماره ۱۳۹۳ ۳۴۹
کاتهای اوستا ۱۸۹
کاداتس ۲۸۰
کارگر مزدور ۴۱۱
کارلسبرگ ۲۸
کاساندرا ۱۶۳
کاسیانوس باسوس ۲۴۷، ۲۴۹، ۴۱۷
کاسی‌ها ۸۷، ۱۱۵، ۱۷۷، ۴۱۲
کاک، تا ـ گا ۹۰
کاک. سی. دو ۱۰۷
کاک. سی. دی یا گاگ. سی. سا ۱۰۳
کاگ. سی. دی ۱۰۶
کالیپوس ۱۵۱، ۴۱۵
کالیستانس ۴۱۵، ۴۱۶
کالیستانس دروغین ۲۶۶
کالی یوگا ۱۶۲، ۴۴۲
کاندز ۵۷
کانوپوس ۵۲
کاهل الاسد ۱۴۰
کاهنان بعل ۲۵۳
کائنات جو ۵۰
کپلر ۲
کتاب آسمان ۵۰
کتب اربعه ۲
کتاب استروماتا ۵۷
کتاب اوکتاتریس ۵۴
کتاب جغرافیای استرابون ۵۳
کتابخانه آشور بانیپال ۶۹، ۹۹، ۱۰۰، ۱۱۱، ۱۶۹
کتابخانه بودلیان ۱۸۶
کتابخانه طهوری ۴۴۱
کتابخانه معبدادفو ۵۲
کتابخانه ملی وین ۴۵
کتاب مینوی خرد ۲۲۷
کتاب «در نفس» ۲۰۲
کتاب عزرا ۱۹۸

کتیبه‌های اردشیر دوم ۲۸۲
کراسا ۵۹
کرانه‌های خلیج فارس ۶۷
کرت ۴۹
کردار نیک (هوورست) ۲۰۴
کرکه سورا ۵۴
کرنوس اگرائوس ۲۳۷
کرونوس ۲۲۸، ۲۳۷، ۲۵۹، ۲۶۰
کزنوفانوس ۲۰۰
کسرهای شصتگانی ۳۲۹
کسکینتو ۱۶۳
کشتن گاو آپیس ۶۰
کشتیدم ۱۰۳
کشیش یسوعی ۳۵۳
کلارک، و. ا. ۱۶۲
کلاسیک ۱۸۹
کلب اکبر ۹۰، ۱۰۳، ۱۰۵، ۲۲۶
کلپ ۴۴۱
کلپه ۴۴۲
کلدانی ۴، ۲۵۲
کلدانیان ۱۸۲، ۲۴۷، ۲۵۲، ۴۲۲-۴۲۴
کلدانی کیدناس ۳۳۸
کلمنس ۵۱-۵۳، ۵۵، ۵۶
کلمنس اسکندرانی ۵۱
کلئوستراتوس ۴۱۰
کلئومدس ۴۲۰
کلیانتس ۱۸۵
کلیسیا ۸۳
کلیسیای سان کلمنته ۲۱۸
کمان ۱۷۶، ۱۷۷
کمبوجیه ۶۰، ۱۳۳، ۱۸۵، ۲۵۸، ۲۷۸
کندی، ئی. اس. ۱
کوآ ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۶
کوپاناشاستری. تی. اس. ۴۳۲
کوپف ۱۰۲
کوتاهترین روز ۱۲۰
کوتاهترین شب ۱۲۰، ۱۲۹
کوروش ۱۳۳
کوس ۳
کوگلر ۶۹، ۷۸، ۱۰۲، ۱۲۶، ۱۳۴، ۱۵۸، ۱۶۷، ۲۵۴، ۲۸۸، ۲۹۴، ۳۱۶، ۳۳۰
کوگلر و ویدنیر ۸۹
کولوملا ۳۴۸، ۴۱۴
کوماراشا ۱۱۱
کومن ۲۶۰
کومون ۲۳۵، ۲۶۵
کوه البرز ۲۱۳
کوه المپ ۱۸۴
کوه نمرود داغ ۱۹۸
کوئینتیوس پومپیوس ۲۳۶
کهکشان ۲۷۰

کیدناس ۴۲۴
کیدناس (=کیدینو) ۳۳۲
کیدینو ۳۳۱
کیسلمو ۶۵
کیکاوس ۱۰۳
کیکرو ۲۲۵، ۲۵۱، ۴۲۵، ۴۲۶
کیلیکیه ۱۸۹، ۲۱۴، ۲۳۱
کیمانو ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۷۱، ۲۷۳، ۲۷۵
کینگ، ل. و. ۹۹
کیوان ۹، ۲۰۴، ۲۶۲، ۲۷۱، ۲۷۵، ۲۹۰
کیوان (زحل) ۹
کیهانشناسی بابل کهن ۹۰
کیهانشناسی مزدائی در ژورنال اسیاتیک ۲۱۰

گ

گاتای گاو ۱۹۱
گاتها ۱۸۸، ۱۹۰، ۲۰۷، ۲۴۵
گاتها، یسنای ۲۸، ۲۰۰
گالیپوس ۱۴۹، ۴۰۹
گالیستانس ۴۱۵
گام ۱۰۶، ۱۱۰، ۱۱۳، ۳۶۵
گاو ۶
گاو آپیس ۱۸۵
گاو نر ۱۷۶
گاهشماری اسکندری ۱۷
گاهشماری بابلی ۲۰
گاهشماری جولیانی مطابق اول توت ۱۸
گاهشماری خورشیدی ۲۰
گاهشماری سلوکی ۳۰۲
گاهشماری مصر باستان ۱۶
گاهشماری مصری ۱۴
گاهشماری یهودیان ۶۶
گب. گیر. تاب ۱۰۶
گر ۸۹
گربرت ۴۲۰
گرزمان ۲۲۳
گرشمن ۲۴۱
گروتمان ۲۲۳
گرونوس ۲۷۲
گزارش ۲۷۴، ۱۲۷
گزارش شماره ۲۰۷ ۱۲۶
گزارش شماره ۳۷۲ ۱۲۷
گزارش مغ‌ها ۱۶۵
گزنفون ۱۷۲، ۲۱۳
گزنوفانس ۱۹۹
گزدم ۶، ۱۷۶
گفتار نیک (هوخت) ۲۰۴
گلاه فریگیه‌ای ۲۱۵
گلستر ۲۶۶
گلیوس. الف ۲۵۲، ۴۲۵

گمینوس ۱۴۶، ۱۵۶، ۳۴۵، ۴۲۱، ۴۲۶
گنوسیان ۱۸۸
گو ۱۷۵
گو ـ آن ـ نا ۴۱۱
گو ـ اوتو ۲۶۱
گواهی گمینوس ۴۲۱
گود، آن. ۱۳۶
گود. آن‌نا ۱۱۳
گوسمن ۹۳
گوشه دندرا ۴۴
گو. لا ۹۹، ۱۰۶، ۱۱۳، ۴۱۲
گومن ۲۲۵، ۲۲۸
گومون ۲۳۴
گوندل ۴۶
گوهٔ ۶۴
گویش آشوری ۸۷
گویش سومری ۹۳
گئوپونیکا ۲۴۹، ۴۱۷
گیرتاب ۹۱، ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۱۳، ۱۷۵، ۴۱۱
گیرشمن. ر ۲۳۹، ۲۴۰
گیل گامش ۸۷

ل

لاباشی ـ مردوک ۱۳۳
لاهور ۴۲۹
لا. هون. گا ۱۷۵
لرستان ۲۳۹
لغتنامه سومری ۹۳
لوفتوس ۱۲۱
لوکیا ۲۱۴
لوگان ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۳۷
لوم لیم ۱۰۶
لون ـ هون ـ گا ۱۰۲
لوور ۲۲۱
لوورپاریس ۲۸۸
لوهون گا ۱۰۱، ۱۰۵ـ۱۰۷، ۱۱۳
لیدیه ۱۴
لیدیها ۱۷۲

م

مابعدالطبیعه ۴۰۸
ماتی وازا ۱۸۸
ماد ۲۱۴، ۲۴۰، ۲۸۵
مادها ۱۷۲، ۲۱۲
مادهای ایرانی ۸۸
ماده (گئنیه) ۲۰۰
مادیان ۲۵۸، ۲۷۴
مار ـ اشتار ۱۷۱، ۱۲۶
مارتیانوس ۴۲۰
مارس ۴۷، ۲۶۰، ۲۶۱
مار. گید. دا ۱۰۳، ۱۰۴

ماس. تاب. با. گال. گال ۴۱۱
ماسرن ۲۳۴
ماش ۱۷۵
ماش. تاب. باتور. تور ۱۰۶
ماش ـ تاب. با ـ گَل ـ گَل ۱۰۳، ۱۱۳
ماش. تاب به گل گل ۹۹
ماس ۴۱۲
ماکتزیا ۲۸۰
مالینوس ۲۵۰
مانسه ۲۴۴
مانیتیوس ۱۴۶
مانیلوس ۲۴۸
مانیلیوس ۴۱۸
ماوراءالطبیعه ۵۶
ماه ۲۶۲، ۲۷۴
ماه آبو ۱۷۱
ماه اژدهائی ۸، ۱۶۰
ماه اوریل ۴۸
ماه تیننی ۱۴۶، ۱۶۰
ماه سیمانو ۱۲۶
ماه شاباتو ۶۹
ماه قرانی ۸، ۱۶۰
ماه گرفتگی ۱۴۳، ۱۶۴، ۱۸۱
ماه گرفتگی هیجده ساله ۱۴۵
ماه ناهنجار ۸
ماههای هلالی ۱۴۶
ماه هلالی ۱۴۵
ماهی ۶، ۱۰۳
متاخر بابلی ۲۹۲
متافیزیک ۵۵، ۲۰۰
متامورفوس ۲۰۶
متون ۲۰، ۱۴۹، ۳۴۷
متون آتنی ۴۱۴
متون اسطرلابی ۶۶
متون میخی نجومی ۲۹۱
مثلثات ۴۲۰، ۴۳۲
مجستی ۴، ۱۲۴، ۱۴۱
مجسمه ایون در الئوسیس ۲۳۶
مجعول، مکاشفات یوحنا ۱۹۲
مجله آشورشناسی ۲۹۰
مجله مطالعات میخی ۱۵۰
مجله هنر آسیا ۲۳۹
مجموعهٔ مُل = (ستاره‌ای) آپین ۹۹
مجوسان ۲۵۱
مجوسیان ۲۱۴، ۲۱۹، ۲۳۱
محاسبات تئون ۳۷
محراب میترا ۱۸۷
محمدحسن لطفی ۲۰۹
مذهب ثنویت ۱۸۹
مذهب رسمی ۲۵۵
مذهب رسمی شاهنشاهی ایران ۲۵۵
مذهب ستاره‌پرستی ۷۹

مراسم پنهانی ایزیس ۶۲
مرأةالمسلسلة ۱۰۳
مربع فرس اعظم ۱۰۲
مرداد ۱۹۶
مردم سوریه ۴۵
مردمشناسی ۲۲۷
مـــردوک ۶۵، ۸۲، ۹۱، ۹۶، ۱۸۴، ۱۸۵، ۲۶۱
مردوک ـ ششم ـ ایدینا ۳۹۲ـ۳۹۴
مرکوری ۲۶۰
مرکوریوس ۲۶۱
مریخ ۱۳۷، ۲۰۴
مریخ در متن S ۴۵۴
مزدور ۱۰۵
مسالا ۲۳۶
مسقط نطفه ۲۵۳
مسوری ۱۵
مسینا ۲۸۵
مشتری میانگین ۳۶۵
مشتری یازاوش ۸۲
مشیر ۱۵، ۳۷
مـصر ۴، ۱۳، ۱۴، ۲۱، ۲۷، ۴۴، ۴۹، ۱۳۲
مصر عهد اخیر ۵۷
مفرغ لرستان ۲۴۱
معابد بطالسه ۵۰
معادلات دیوفانتوسی ۳۱۷
معادله نیسان = چوپاک ۴۹
معبد آمون ۴۱
معبد ادفو ۳۵
معبدبعل ۱۶۱
معبد دندرا ۴۱، ۴۳، ۴۴
معبد مردوک ۱۸۵
معکوسات ۶۵
مغ ۲۴۰، ۲۴۵، ۲۵۲، ۲۸۳، ۴۱۷
مغـان ۱۸۷، ۱۹۵، ۲۱۴، ۲۱۹، ۲۵۱، ۲۷۵، ۲۷۸، ۲۸۵
مغان یونانیماب شده جلد دوم ۲۸۰
مغ‌کشان ۲۸۴
مفاوضات افلاطون ۲۰۱
مقابله ۱۰
مقارنه ۱۰، ۵۲
مقبره تفابی ۲۲
مقبره رامسس چهارم ۳۸
مقبره ستی اول ۳۷
مقیاس چو ŠE ۲۹۵
مکتب الیائی ۲۰۰
مکث ۹
مـــل ـ آپین ۵۸، ۸۹، ۹۸، ۹۹، ۱۸۲، ۲۲۴، ۴۰۷، ۴۱۰، ۴۱۲، ۴۱۳
مل مل ۹۹، ۱۰۲، ۱۱۳
مل مل (پروین) ۱۰۱

ممسک الاعنه ۱۱۳
مول ۹۲
منا ۹۸
منجم احکامی ۴۰۵
منجمان بابلی ۷
منجمان یونانی ۱۷۸
منسوب به‌هرمس ۵۱
منشاءِ بابلی ۴۴
منشور عاج موزه بریتانیا ۱۲۱
منطقة‌البروج ۳، ۶، ۷، ۵۸، ۱۱۳
منطقة‌البروج مدّور ۴۳، ۱۷۶
منکب‌الفرس ۱۰۸
منکسر خطی ۴۳۲
موپوئستائی ۲۳۵
مودنا ۲۴۲
مورّب ۲۲
مورسیلی اول ۸۷
موزه بریتانیا ۲۸۹، ۳۵۱، ۴۰۷
موزه برلین ۴۴۰
موزه لوور ۳۵۴
موزه لوور، پاریس ۲۰۳
موزه هنرهای سین سیناتی ۲۳۹
موزه هنرهای متروپولیتن ۳۳
موش ۱۰۳، ۱۰۶
مول ۱۷۵، ۱۷۸
مول آپین ۲۲۶، ۳۴۸
مولد ۲۵۳
مؤلفین ارمنی ۲۶۵
مول مول ۹۰
مول مول (پروین) ۱۰۶
مولو ـ بابار ۲۶۱
موهارتا ۴۳۱
مهابهارات ۴۴۱
مهایوگا ۴۴۲
مهر ۲۶۲
مهرداد ۲۱۴
مهرداد بهار ۲۷۱، ۲۷۳
مهر و ماه ۲۱۳
میترا ۱۸۸، ۱۸۹، ۲۱۳، ۲۶۲، ۲۶۹، ۲۷۴، ۲۸۲
میترا پرستان ۱۸۹، ۱۹۱
میترا پرستی ۲۱۴، ۲۴۱
میترادات ۲۴۵
میتراس ۱۸۹، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۷، ۲۶۳
میترا ئیگری ۲۴۵
میترایشت ۲۱۳
میخی ۶ (۱۹۵۲) ص ۱۱۲، ۱۴۴
میخی ۱۹۶ـ۱۹۰ ۴۲۱
میخی زی ـ با ـ تو ۶۴
میخی نجومی ۲۸۷
میراث مصر ۱۳
میزان ۶، ۴۱، ۶۴

میزان جنوبی ۱۴۰
میزان شمالی ۱۴۰
میس زلن ۲۲
میل ٦
میلتوس ۴۱۰
مینو ۲۲۹

ن

نالی کاک ـ تا ۹۰
نابوپوسالار ۱۳۱، ۱۳۳
نابورانس ۴۲۴
نابوریانوس ۳۴٦
نابو ـ ریمانو ۳۳۰، ۴۰۴
نابونائید ٦٦، ۱۳۳
ناپومر ۲٦۱
نادینو ۱۲۷
ناساتیاس ۱۸۹
ناشاتیا ۱۸۸
نانگر ۹۹، ۱۷۵
ناهید ٦۸، ۲۰۴، ۲۹۰
نبوخد نصر ۴۲۵
نبوکدنصر ۱۳۱، ۱۳٦، ۱۷۹، ۲۵۷، ۴۲۵
نبوکدنصر دوم ۱۳۳، ۲۱۲
نبونائید ۱۴۸، ۲۵۸
نبونصر ۱۴۱
نبونید ۲۷۷
نثره ۱۷۸
نثرةالاسد ۱۳۷
نجوم توصیفی یونانی ۲۷
نجوم ریاضی ۱۸۱
نجوم مثلثاتی ۴۰٦
نجوم مل آپین ۱۸۱
نجوم منطقةالبروج دوره کلدانی ۱۸۱
نجومی مصری ۴۴۰
نجوم یونانی ۲۰
نخپسووپتوسیریس ۲٦۵
نرگال ۲٦۱
نرگال ـ شار ـ اوسور ۱۳۳
نسخه K۲۳۲۱ ٦۹
نسر واقع ۱۰۸
نشریه انجمن فلسفی آمریکا ۱
نصف‌النهار ۳۸
نظام الف ۱۵۰، ۴۳۸
نظام ب ۱۵۰، ۱۵۱، ۲۹۲، ۳۴۸
نظام دهدهی ٦۴
نظام دهگانی ۱٦۲
نظام قمری الف ۴۱۳
نظام قمری ب ۴۱۳
نظام یوگا ۴۴۲
نظریه قمر ۲۸۷
نقاط اصلی ٦۲۰ACT ۳٦۹

نقطه اصلی ۱۵۵
نقطه منطقةالبروجی طالع با ستاره ۲۷
نکتانابیس ۵۳، ۵۴
نمرود داغ ۲۱۵
نمسیوس ۲۲۷
ننگر ۱۳۷
نوافلاطونی ۲۳۷
نوامیس ۱۹۹
نوبابلی‌ها ۲۴۰
نوپاپ ۱۵۱
نوت ۳۱، ۳۸، ۴۴
نوفیثاغورسی ۵۹، ۲۳۲
نون‌کی ۱۰۶
نو. نو. توم ۱۰۶
نویگه باوئر ۳۰، ۳۱، ۳۸، ۴۱، ۱۵۰، ۱۵۵، ۱۶۶، ۲۱۱، ۲۹۰، ۲۹۴، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۵۶، ۳۹۷، ۴۳۵، ۴۴۰
نویگه باوئر، او. ۲۲، ۲۹
نویگه باوئر، پی. وی ۱۶۸
نویگه باوئر ACTI ۱۲-۱۳
نهم ترایانوس ۴۵۰
نه هزار ۲۱۰
نیبرک ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۵، ۲۵۰، ۲۶۹، ۲۷۵
نیبرگ. هـ. س ۱۹۰
نی بریوم ۹۶
نی بیری ـ مردوک ۹۷
نیپور ۱۶۵
نیر ۱۶۱
نیسان ۴۵
نیسانو ۶۵
نیکوماخوس ۵۹، ۲۳۳
نیل ۱۴
نیم ۶
نیم اسب ۶
نیم پاس ۶۶
نین ـ دار ـ آن ـ نا ۷۹
نینوا ۸۶، ۸۸، ۱۲۱، ۱۶۵، ۱۶۶
نینوس ۸۷
نی نیب ۲۶۱، ۲۷۵

و

وات ۲۵۳
واحد ۲۰۷
واراهامیهرا ۳۴۵، ۴۲۹، ۴۴۵، ۴۵۱
وارونا ۱۸۹
واسیتها سدهانتا ۴۳۱
والتهایم ۱۹۰
والریوس سورانوس ۲۳۳
وان دروردن ۱۶۴، ۲۹۱، ۳۶۵
وان هوزن، هـ. ب ۲۱۱

واهاگن ۲۶۵
وایدنر، اف ۱۳۶
وتیوس ۴۱۸
وتیوس والانس ۴۱۷، ۴۳۹
وحیدمازندرانی. ع ۲۸۴
وراهامیهرا ۴۳۰
ورثرغنا ۲۶۲، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۷۴
ورک الاسد ۱۳۷، ۱۴۰
ورونا ۱۸۸
ورهران ۲۶۲، ۲۶۵
وسپازیانوس ۴۶۳
وصیتنامه اسحاق ۱۹۲
وندیداد ۲۰۴، ۲۲۸
ونوس ۲۶۰، ۲۶۱
وهومنا ۲۶۹، ۲۸۵
وهومنه ۲۰۳
وئور. ایدم ۱۰۶
ویتوس والنس ۱۲۱
ویتریوس ۲۵۳
ویدنگرن ۲۳۰
ویدنیر ۹۰
ویرت ۴۵۲
وی ـ یا خاندان آمورو ۶۳

هـ

هادریانوس ۴۴۳، ۴۶۳
هارپر ۱۴۴۴ ۱۱۱
هاریندو ـ ناپاتی‌ها ۵۷
هجائی اکدی ۹۳
هجوم حیتیان ۸۵
هرا ۲۷۲
هراکلس ۲۳۷، ۲۶۴، ۲۶۶
هراکلیتوس ۱۶۳، ۱۹۲، ۱۹۴، ۲۴۶
هراکلیتوس افسوسی ۱۹۴
هرام ۲۶۵
هرتزفلد ـ ئی. ۱۹۰، ۱۹۷، ۲۳۰
هردوت ۵۶، ۵۸، ۶۰
هرمس الهرامسه ۴۴، ۵۹، ۱۹۵، ۲۳۶
هرمزد ۲۲۹، ۲۶۲
هرمس ۲۱۳، ۲۳۶، ۲۶۰، ۲۶۴
هرمس تریس مجیستوس ۴۴
هرمس سه بار بزرگ ۴۴
هژدهگان ۱۴۵
هسپروس ۲۵۹
هستیا ۲۰۹
هسیودوس ۱۸-۲۱، ۹۱
هشتم تیشریتو ۱۶۷
هفایستوس ۲۷۲
هفت آسمان ۲۰۴
هفتان ۲۲۷
هفدهم ترایانوس ۴۵۰
هفدهم ماه فامنوت مصری ۱۲۴

هکر ۲۷۰
هلانیکوس ۲۳۸
هلیوپولیس ۵۴
هلیوس ۲۱۳
هم‌آهنگی افلاک ۹۰
همبخاخ. اچ ۲۲۹، ۲۳۰
همزاد ۲۲۹، ۲۳۰
همسر نبوکدنصر ۲۵۸
همطلوع ۲۷، ۲۸
همل ۸۹، ۹۰
هندسه ۵۶
هندسه اقلیدس ۵۶
هندسه قیاسی ۵۶
هندوستان ۲، ۱۳۲، ۱۸۸، ۴۳۹، ۴۴۲
هنگام قران علیا ۷۱
هوبر ۱۲۷، ۱۳۶، ۳۶۴-۳۶۶
هوبر. پ ۱۵۳، ۳۶۹، ۳۸۹
هوپ سیکلس ۴۱۸-۴۲۰
هوخت نسک ۲۰۸
هورای ۴۰۶
هوروس ۵۱
هومباخ ۲۳۰
هومر ۲۰۵
هومن ۱۹۶
هون گا ۹۹
هووتات ۱۹۶
هیپاسوس ۱۹۳، ۱۹۴
هیپاسوس متاپنتومی ۱۹۴
هیروکلیف ۲۳
هیروکلیفی ۳۱، ۵۱
هیرونوموس ۲۳۸
هیلپریخت ۸۸
هیلر. ر ۱۶۶، ۱۶۸
هینک ۱۷۷

ی

یادنامه سقراط ۲۰۱
یانوس ۲۳۶
یاواناجاکاتا ۴۳۸
یاوانسوارا ۴۳۹
یسنای ۱۹۱، ۱۹۷
یسنای(۴۳ ۵) ۱۹۱
یسناهای ۲۲۸
یسوعی ۲۸۸
یشت دهم ۲۱۳، ۲۱۹
یشت‌ها ۲۶۸
یکتاپرستی ۱۹۵
یک چهارم پاس ۶۶
یک دوره ۱۶۰
یک قران ۱۰
یک مشیر ۴۰
ینا ۹۰

یواناها ۴۳۲
ئور ۱۰۴
ئور. ایدیم ۱۰۳
ئور ـ کور ۱۰۵
ئور. کو. لا ۱۱۳
یوری پیدیس ۲۵۲
یوکتمون ۵۲
یوگاها ۴۴۱
یوگای بزرگ ۴۴۱
یوگای بزرگ قمری ۴۳۲
یوگای خدایان ۴۴۱
یوگای کوچکتر ۴۴۱
یولیانوس ۲۱۹
یونان ۳، ۱۴، ۲۱، ۵۶، ۱۳۲
یونانی ۴۰۵
یونانیان ۳، ۵
یونانی کوس ۲۵۳
یونانیماب ۲۲۴، ۲۵۹
یونانیمابی ۱۸۹، ۲۶۵
یونانی‌ها ۲۰، ۲۷، ۴۱
یهودیان ۲۰، ۴۵، ۱۹۸، ۲۷۶
یهودیه ۲۴۴، ۲۴۶
یهوه ۱۹۸

نقشهٔ جدید آسمان . ناشر : Astronomy Charted Worcester (Mass)