

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جهان دانش

شرف الدین محمد بن معود مسعودی

تألیف ۵۴۹ هجری قمری

مقدمه تحقیق و تصحیح

جلیل اخوان زنجانی

مسعودی بخاری، محمدبن مسعود، قرن ۶ ق.
جهان دانش / تألیف شرف‌الدین محمدبن مسعود مسعودی؛ مصحح جلیل اخوان زنجانی - تهران:
مرکز نشر میراث مکتوب: میراث مکتوب: فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۲.
پنجاه و هشت، ۱۹۶ ص.: مصور، نقشه، جدول، نمونه، نمودار - (میراث مکتوب: ۱۰۹؛ علوم و فنون: ۱۱)
ISBN 964-6781-76-4

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
ص.ع. لاتینی شده:
JAHĀN DĀNISH.
کتابنامه به صورت زیرنویس.
نمایه.

۱. نجوم - متون قدیمی تا قرن ۱۴. ۲. کیهان‌شناسی - متون قدیمی تا قرن ۱۴. الف. اخوان
زنجانی، جلیل، مصحح. ب. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. ج. عنوان.

۵۲۰ QB ۴۱ / م ۵ ج ۹
کتابخانه ملی ایران
۲۲۸ - ۸۱ م



جهان دانش

تألیف شرف‌الدین محمدبن مسعود مسعودی (قرن ششم هـ)

مصحح: جلیل اخوان زنجانی

ناشر: میراث مکتوب

حروفچین: محمد دمیرچی

صفحه‌آرا: محمود خانی

مدیر تولید: سید مهدی جهرمی

حروف به کار رفته در متن: لوتوس، زر، تایمز، فونوتیک

چاپ اول: ۱۳۸۲

تعداد: ۱۵۰۰ نسخه

شابک: ۴ - ۷۶ - ۶۷۸۱ - ۹۶۴

لیتوگرافی: نقره آبی، چاپ: فریدالدین

نشانی ناشر: تهران، ش. پ: ۱۳۱۵۶۹۳۵۱۹

تلفن: ۳ - ۶۴۹۰۶۱۲، دورنگار: ۶۴۰۶۲۵۸

E-mail: tolid@MirasMaktoob.com

<http://www.MirasMaktoob.com>

«این اثر با همکاری فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران منتشر شده است.»



دریابی از فرهنگ پر مایه اسلام و ایران در نسخه های خطی موج می زند. این نسخه ها، حقیقت، کارنامه دانشمندان و نوابغ بزرگ هویت نامه ما ایرانیان است. بر عهده هر نسلی است که این میراث پرج را پاس دارد و برای شناخت تاریخ و فرهنگ و ادب و سوابق علمی خود به جیاد بازاری آن اهتمام ورزد.

با همه کوششهایی که در سالهای اخیر برای شناسایی این ذخایر مکتوب و تحقیق و جمع در آنها انجام گرفته و صد ها کتاب رساله ارزشمند انتشار یافته هنوز کار ناکرده بسیار است و هزاران کتاب رساله خطی موجود در کتابخانه های داخل و خارج کشور شناسانده و منتشر نشده است. بسیاری از متون نیز، اگر چه بارها به طبع رسیده منطبق بر روش علمی نیست و تحقیق و تصحیح مجدد نیاز دارد. این نوشته کتابها و رساله های خطی و طیفه ای است بر روش محققان و مؤسسات فرهنگی. مرکز نشر میراث مکتوب در راستای این هدف در سال ۱۳۷۴ بنیاد نهاده شد تا با حمایت از کوششهای محققان و مصححان، و با مشارکت ناشران، مؤسسات علمی، اشخاص فرهنگی و علاقه مندان به دانش و فرهنگ سبب نشر میراث مکتوب داشته باشد و مجموعه ای ارزشمند از متون منابع تحقیق به جامعه فرهنگی ایران اسلامی تقدیم دارد.

مرکز نشر میراث مکتوب

پیشگفتار

نگارنده حدود بیست سال پیش، تصحیح کتاب جهان دانش را شروع کردم و پس از مقابله چهار نسخه (یک نسخه برلین و دو نسخه پاریس و یک نسخه لندن) و پایان کار تصحیح و رونویسی آن اطلاع حاصل کردم که این کتاب در سال ۱۳۱۵ خورشیدی در تهران به چاپ رسیده است. سپس، نسخه چاپی را نیز تهیه کردم و دیدم که نسبت به نسخه دستنویس من، اختلافات، افتادگی‌ها و عیب‌های آن، چندان است که چاپ تحقیقی مجددی را می‌طلبد. به همین جهت کار مقابله و پژوهش را ادامه دادم و کتاب را آماده چاپ کردم. اما به دلایلی کار در همین مرحله متوقف ماند. تا آنکه به پیشنهاد جناب آقای اکبر ایرانی دوباره دست به کار شدم و آن دستنویس قدیم خود را بازبینی کردم و کتاب را آماده چاپ کردم.

در اینجا لازم است از سرکار خانم رضوان مسّاح که در مقابله نسخه‌ها مرا یاری کردند و قسمت دوّم مقدمه (= ویژگی‌های نثر) را تهیه و تنظیم کردند، تشکر و قدردانی کنم.

در پایان از کلیه اعضای مرکز نشر میراث مکتوب و جناب آقای اکبر ایرانی که در چاپ کتاب صمیمانه کوشیده‌اند نهایت سپاس را دارم.

فهرست مطالب

مقدمه مصحح	یازده
معرفی نسخه‌ها	یازده
مؤلف کتاب	هفده
ارزش علمی و ادبی کتاب جهان دانش	هجده
تقویم‌های وضع شده در زمان خلفای عباسی	بیست
تیرماه و فصل پائیز	بیست و هشت
جزایر خالدات (جزایر کاناری - جزایر مادیرا - جزایر آزور - جزایر کاپ ورد)	سی
دریای مغرب و دریای هند	سی و نه
ستاره جدی و قطب عالم	چهل
میل اعظم	چهل و یک
کره بودن زمین و ساکن بودن آن به عقیده مسعودی	چهل و دو
سیاره کیوان	چهل و سه
ویژگیهای نثر	چهل و پنج
متن کتاب	۱
مقاله اول - بیست و سه باب	۵
مقاله دوم - چهارده باب	۱۲۸

مقدمه مصحح

معرفی نسخه‌ها

نسخه‌هایی که در تصحیح کتاب استفاده شده‌اند به ترتیب تاریخ کتابت عبارتند از:

۱- نسخه برلین: این نسخه قدیمی‌ترین نسخه‌ای است که مصحح میکروفیلم آن را در اختیار دارد. سال کتابت آن ۶۶۹ ذی الحجه است و ۹۵ ورق دارد و به شماره MS64 در کتابخانه دولتی برلین نگهداری می‌شود. این نسخه در ابتدا، نسخه‌ای اساس قرار داده شد، اما با پیشرفت کار معلوم شد که غلط نویسی و افتادگی بسیار دارد و از اول صفحه ۴۲ خط کاتب فرق می‌کند و از این پس غلط بیشتر می‌شود، به همین علت یکی از نسخه‌های پاریس، نسخه‌ای اساس قرار داده شد. علاوه بر این، صفحات ۶۴ و ۶۷ و ۷۰ و ۷۳ نسخه برلین جا به جا شده است.

۲- نسخه اساس: این نسخه به شماره ۳۶۳ در کتابخانه ملی پاریس نگهداری می‌شود. تاریخ کتابت آن ۶۷۹ ق است و ۱۳۶ ورق دارد. خط آن خوش و خواناست و افتادگی در آن کم است.

بنابر آنچه در حاشیه صفحه ۶۰ آمده «صاحبه شاه قاسم انوار»^۱ این نسخه در تملک

۱. معین الدین علی بن نصیر بن هارون بن ابوالقاسم حسینی سرابی تبریزی، معروف و ملقب به قاسم انوار و شاه قاسم انوار. وی در ۷۵۷ ه. ق متولد و در ۸۳۷ ه. ق درگذشت.

شاه قاسم انوار بوده و در کنار بعضی از صفحات آن اشعاری نوشته شده، مثلاً در حاشیه صفحه ۴۸ آمده:

یارم چو^۱ قدح بدست گیرد بازار بتان شکست گیرد

العبد شاه قاسم

اما این بیت متعلق به خواجه حافظ است و در همین صفحه اشعاری آمده است که در دیوان شاه قاسم انوار نیست و شاعر آن شناخته نشد.

لازم به ذکر است که کلیات قاسم انوار در سال ۱۳۳۷ به کوشش سعید نفیسی به چاپ رسیده است.

۳- نسخه پاریس: این نسخه به شماره ۱۳۰۶ در کتابخانه ملی پاریس نگهداری می شود. تاریخ کتابت آن ۷۳۹ هـ ق است و ۷۶ ورق دارد. این نسخه بسیار کم نقطه است، اما نسخه خوبی است.

۴- نسخه لندن: این نسخه به شماره Or 3315 در بریتیش موزیوم نگهداری می شود. تاریخ کتابت آن ۸۵۵ ق است و ۸۳ ورق دارد. این نسخه از روی نسخه ای نوشته شده است که کاتب سهواً تاریخ آن را در آخر کتاب آورده و سپس روی آن خط زده است. تاریخ آن نسخه چنان بوده است: «روز پنجشنبه چهاردهم ماه شعبان سنه ثلث و اربعین و ستمایه» (= ۶۴۳).

لازم به ذکر است که جهان دانش در ۱۳۱۵ از نشریات انجمن سالنامه دبیرستان پهلوی به وسیله محمد میرفخرایی به چاپ رسیده، اما معلوم نیست متن از روی چه نسخه ای تصحیح شده، افتادگی متن چاپی بسیار است و در اواخر کتاب اضافاتی چند آمده که در نسخه های ما موجود نبود و ما در کتاب حاضر آنها را افزوده ایم.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
جزو ستایش خدا پروردگار بزرگوار گماشت و پدیدارنده
زمین وزمانت و هست کنده طایع و ارکانست و درود بر
بیغامبران حق که بر کزینگان خلقا تنگ و صابر نظامینا محمد صلی
صلی الله علیه و آله و آیت و باران او اما بعد جنین می گویند
این کتاب محمد بن سعید المسعودی رحمه الله که چون از نالیف کتاب
الکلیة فی علم الهیة فارغ شدیم چنانچه از دوشان بخان سوادند
که این کتاب را ترجمه سازم بیاری تا منعت آن عامر باشد و هر
کس که قرختی صافی و طبیعتی راست دارد اگر چه لغت ناری نداند
بذین کتاب انتفاع تواند گرفت بر صواب دیدن دوشان بر فتم
و کتاب را بیاری ترجمه کردم و نامش جهان داشت بخادم
و بنا کتاب برد و مقالات استنبه
مقاله اول
در بیان ترکیب افلاک و هیات و اشغال آن و پدید کردن
عدد آسمانها و طایفه حرکت هر یک و پدید آمدن فرب و بعد ایشان
با یکدیگر و یاد کردن احوال ستارگان و پدید کردن مقدار هر یکی
و مقدار مسافتی که میان زمین و ایشانست و مقدماتی که بدان حاجت
آید در شناختن این احوال



سپاس خدا را که این کار جهانت و بدذآرین زمر و آسمان
 و مکن و مکان و هست کسکه طنائع و ارکان و در و درخشان
 خود کار کهنه طنائع و صغیر ابر محمد مصطفی و اهل بیت
 و یاران او اما بعد جری کونذ اهل بیت این کتاب
 محمد بن محمد بن سعید المسعودی کی عون از مالک کتاب
 الکفایه فی علم الهیة تاریخ شدم جماعی اردو ساسا جان
 صواب دیدند که آن کتاب را ترجمه سازم باری ما منعت آن
 عامتر گردد و مکن که فریختی ضایع و طبعی راست دارد اگر چه
 لغت ناری بداند ندان کتاب اشفاق تواند گرفت بر صواب
 دید و سنان برقم و کتاب را ببارسی ترجمه کردم و نامش
 جهان دانش نهادم و بنا کتاب بر دو مقاله است

طبیعی

بسم الله الرحمن الرحيم
ساز و ستایش خدای آنکه او بر ملک و کار جهان است و بدیدارنده رسیده و پانزده
و هست کسده طابع و آثار و درود بر سعادتمندان و بر کسده کار خلدانند
خصوصاً بر محمد مصطفی و اهل بیت و ما را از او امانت چنین میگوید مؤلف
این کتاب محمد بن مسعود المسعودی بود الله فبوره که خون از نالیف کتاب الکفایه
در علم الهیه فارغ شدیم جماعی از دوستان و سواران و سواران بدید که این کتاب را
ترجمه سازیم بسیار سی تا سهصدت عامتیز کردد و هر کسی که فریختی صایه و طبعی
اگرچه لغت یاری نداید ما این کتاب انتفاع کند گرفت بصورت بدید و بسیار هم
و کتاب بسیار بی ترجمه کردم و باس جمان در آنس هادم و سوار کتاب در دو مقال
نماده شد تا فهم بود که باشد معالمت اول در هر کار و سوار فلک و هسات
و اسکالار و سوار کردد و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها
استان یا نگردد و یاد کردد و اجزای سوارکار بدید کردد و سوارها و سوارها و سوارها
مسانتی که بسیار و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها
مفاسات دوم در سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها
معمور است و حال طالع و مطالع و لای بدین تعلو دارد و سوار کردد و این و سوارها
و اینها اما معالمت اول و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها
در شرح الفاظی که درین علم بسیار است و بداسیران جاحد افند و یاد کردد
بعضی مفدمات از چهارمین باب دوم در سوار کردد و اصنام جویها
بوطریق احوال است سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها و سوارها



بسم الله الرحمن الرحيم
 سبب خدایا آفریدگار جهانست و بدید آرزو زمین و زمانست
 هست کنند طایع و ارکانست و در روز پیمان توان حق بگویند کان
 خدقان اند خصوصاً بر محمد مصطفی علیه السلام و برا هلبیت و یا مان
 اما بعد چنین میگوید مولانا بن کتاب محمد بن سعید السعوی که چون
 از این کتاب الکفایت فی علم الهيئة فارغ شدم جماعتی از دوستان جنان
 صواب دیدند که این کتاب را ترجمه سازند بسیار سی ما از منفعت عامتر باشد
 و همدلستان در حق صواب و وضعی راست دارد اگر چه لغت تازی نماند بدان
 انتفاع توکل کردی بر صواب دید و ستمان بر قسیم و کتاب را بسیار سی ترجمه
 کردم و نامش جهان دانش نهادم و بنام کتاب بود و مقالات است

در هیات افلاک و کرکب و اشکال از بدید کردن عدد اسماها و حال حرکت
 بویک و بدید کردن قریب و بعد ایشان با کردیم و بنا کردیم احوال ستارگان
 و بدید کردن مقدار هر یکی و مقدار مسافتی که میان زمین و آسمانست و مقدار
 که بدن حایت قدر در دانستن این قال

دو -
 در بیان هیات زمین و مقدار این معروض است از و این معروض است و حال طول و عرض
 و این معروض است و در بیان کردن تواریخ و فقا در زمینها اما بنام اول است
 نسبت بدین تفصیل معروض شود و شرح از آن داده آید انشاء الله تعالی

مؤلف کتاب

شرف الدین محمد بن مسعود مسعودی ریاضی‌دان و منجم قرن ۶ هـ نام وی در نسخه‌ها گوناگون آمده است. در نسخه برلین و پاریس: محمد بن مسعود المسعودی؛ نسخه اساس: محمد بن محمد بن مسعود المسعودی؛ نسخه لندن: محمد بن مسعودی المسعودی، روی جلد نسخه شرف الدین محمد بن مسعود المسعودی و در متن چاپی محمد مسعود بن المسعودی. (مصحح متن چاپی، نام مؤلف را روی جلد و در مقدمه خود به صورت «شرف‌الدین محمد بن مسعود بن محمد مسعودی» آورده است) از آنجا که منابع قدیمی، هیچ‌کدام به شرح حال وی نپرداخته‌اند، زمان تولد، زندگی و مرگ وی چندان روشن نیست. منابع متأخر نیز درباره او دچار لغزش شده، گاه وجود چنین شخصیتی را انکار کرده‌اند.^۱

سال درگذشت شرف الدین مسعودی معلوم نیست. آقای علی حصوری در مقدمه کتاب مجمع الاحکام نتیجه گرفته است، چون مسعودی اوقات طلوع منازل ماه را از سال ۵۴۵ تا ۶۱۳ هجری قمری تنظیم کرده، باید مرگ وی بعد از سال ۶۱۳ اتفاق افتاده باشد. در این باره باید گفت: اگرچه مسعودی تقویم طلوع و غروب منازل قمر را برای ۶۶ سال یعنی از سال ۱۴۶۲ تا ۱۵۲۸ اسکندری تنظیم کرده است، اما این دلیل نمی‌شود که تقویم نویس این همه سال عمر کرده باشد. همانطور که امروزه تقویم دو یا سه هزار ساله نوشته می‌شود.

علاوه بر این، تقویم صدساله بطلمیوس و تقویم ۶۶ ساله در زمان صوفی و بیرونی و شرف الدین مسعودی در طلوع ستارگان منازل ماه به هیچ وجه صحیح نیست. چه طلوع و غروب ستارگان منازل ماه تغییر نمی‌کند و این مطلب را این منجمان نمی‌دانستند. و این ۶۶ سال یا اگر دقیق‌تر بگوئیم ۷۱ سال و کسری مربوط به نقطه اعتدال است. آثار وی عبارتند از:

۱. به عنوان مثال نگاه کنید: ابوالقاسم قربانی، زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی، ص ۲۷۷، تهران، ۱۳۶۵ ش. درباره زندگی نامه شرف الدین مسعودی، آقای سیدعلی آل‌داود در نامه فرهنگستان، سال دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۷۵ مطالبی نوشته‌اند.

۱- آثار علوی: به زبان فارسی، تألیف حدود سالهای ۵۵۰ ق. مسعودی در این کتاب به جهان دانش خود اشاره کرده است. این کتاب به کوشش محمدتقی دانش‌پژوه جزو انتشارات مجله فرهنگ ایران زمین چاپ شده است.

۲- جهان دانش؛ ۳- رساله الجبر و المقابله؛ ۴- رساله در معرفت عناصر و کائنات الجو: این رساله به کوشش محمد شفیق در مجله اورینتل کالج میگزین شماره ماه مه سال ۱۹۲۸، سال ۴ شماره ۳ چاپ شده است؛ ۵- رساله فی البرهان علی الضرب، نسخه‌ای از این رساله در مجموعه شماره ۶۹۱۱ دانشگاه موجود است؛ ۶- رساله مختلطات؛ ۷- شرحی بر خطبه غزای ابن سینا در توحید، مسعودی در این کتاب از الکفایة فی هیئة العالم خود نام برده است. نام این شرح در فهرست مجلس، جلد ۲، ص ۳۹۱ آمده؛ ۸- الکفایة فی علم الهیة یا الکفایة فی هیئة العالم؛ ۹- المباحث و الشکول؛ ۱۰- مجمع الاحکام، به زبان فارسی. سال تألیف ۵۵۷ هـ. ق / ۵۳۱ یزدگردی. مسعودی در این کتاب بارها (مثلاً صص ۸۱، ۸۹، ۹۹) به جهان دانش خود استناد کرده، علاوه بر این از نظر نثر فارسی، شباهت‌های بسیاری با نثر جهان دانش، که کتابی ترجمه شده است، دارد. این کتاب در سال ۱۳۷۹ به کوشش علی حصوری در تهران چاپ شده است؛ ۱۱- الهادی فی الفروع؛ ۱۲- رساله‌ای دیگر که یک نسخه از آن در مجموعه شماره ۱۲۹ ج الهیات موجود است.

ارزش علمی و ادبی کتاب جهان دانش

گروهی از اخترشناسان مسلمان در قرن ششم هجری، مانند منجمان زمان‌های دورتر، به ساکن بودن خورشید و مرکزیت آن و حرکت زمین و سیارات به دور خورشید معتقد بودند. اما مسعودی در باب پنجم کتاب (ص ۲۱) می‌کوشد ثابت کند که زمین ساکن است و در مرکز عالم قرار دارد و یکی از دلایل وی چنین است: «دیگر آنست که اگر تیری یا سنگی را راست بر هوا اندازی، باید که صورت نبندد که بهمان موضع بر زمین آید که در آن مدت که او در هوا بوده است آن موضع از مسامت او فراتر گذشته باشد و وجود بر خلاف اینست. پس معلوم شد که زمین ساکن است و بهیچ وجه حرکت نمی‌کند».

آنچه در این نوشته مسعودی جلب توجه می‌کند آن است که پس از گذشت دو بیست سال از نظریه احمد بن عبدالجلیل سجزی، مبنی بر مرکزیت خورشید، گویا هنوز گروهی طرفدار نظریه سجزی بوده‌اند که شرف الدین مسعودی می‌خواهد خلاف آن را ثابت کند.

مسعودی احتمالاً از مردم شهر سمرقند بوده و هنگام تألیف کتاب جهان دانش در آن شهر اقامت داشته است، چون وی برای شناختن سمت قبله، شهر سمرقند را مثال می‌آورد و طول آن شهر را هشتاد و هشت درجه و بیست دقیقه و عرض آن را چهل درجه و صفر دقیقه ذکر می‌کند و یادآور می‌شود که ستاره سهیل هیچگاه در شهر او طلوع نمی‌کند و این سخن واقعیت دارد، چه عرض شهر سمرقند کمی بیش از سی و نه و نیم درجه است و عرض بخارا چند دقیقه از سمرقند بیشتر است و عرض شهر مرو کمی بیش از سی و هفت و نیم درجه است و امروز ستاره سهیل بالاتر از مدار سی و هفت درجه و پنجاه و سه دقیقه عرض شمالی طلوع نمی‌کند و در زمان شرف الدین مسعودی نیز با یک اختلاف جزئی تقریباً مانند امروز بوده است.

مسعودی در باب چهارم (ص ۱۸) در کروی شکل بودن آسمان می‌نویسد:

«بعضی ستارگان که در ناحیت شمال هرگز طلوع نکنند و نتابند و در ناحیت جنوب ظاهر شود، و معروف‌ترین ستارگان جنوبی ستاره‌ایست کی آنرا سهیل خوانند و در شهرهای تیژ و مکران و شهرهایی کی در ناحیت جنوب‌اند طلوع و غروب کند و درین ولایتهای ما هرگز او را نتوان دید. پس این جمله دلیل است بر آنک شکل آسمان شکل کره است و حرکت او مستدیر است.»

مسعودی کتاب خود را نخست به زبان عربی به نام الکفایة فی علم الهیته تألیف کرد و سپس آن را به سال ۵۴۹ هجری به زبان فارسی برگرداند و باید که در این ترجمه، وی گویش شهر سمرقند را به کار برده باشد و میان متن او و متون قرن ششم مشابهت بسیار است. علاوه بر این چون کتاب از نظر تکوین نثر فارسی علمی بسیار معتبر است، ما کلمات و اصطلاحات فارسی کهن را نیز از کتاب استخراج کرده در دنباله مقدمه خویش نهاده‌ایم.

در ضمن نکته‌ای را یادآور می‌شوم که در روز سه شنبه ۱۰ تیرماه ۱۳۷۶ در «انجمن ایران‌شناسی فرانسه در ایران» سخنرانی درباره‌ی این کتاب ذیل عنوان «ملاحظات‌ی چند بر کتاب جهان دانش» انجام داده‌ام.

تقویم‌های وضع شده در زمان خلفای عباسی

در این کتاب سخن از تیرماه و موقعیت آن در فصل پائیز می‌رود و جالب است، بدین سبب ما پیش از شروع به موضوع تیرماه، تقویمی را که مربوط به معتضد خلیفه عباسی است در این مبحث می‌آوریم.

تقویم مأمونی: در زمان خلفای عباسی سه تقویم شمسی وضع کردند. نخستین آن، در زمان مأمون بود که اثری از آن تاکنون بدست نیامده است و ناقل این مطلب نویسنده کتاب نوروزنامه است که می‌گوید: «بروزگار مأمون خلیفه، او بفرمود تا رصد کردند و یکی سال از نوروز که آفتاب بحمل آید نوروز فرمود گرفتن و زیج مأمونی برجاست و هنوز ازین زیج تقویم می‌کنند تا بروزگار متوکل علی الله. متوکل وزیری داشت نام، محمد عبدالملک او را گفت (یعنی متوکل را) طلب خراج در وقتی می‌باشد که مال در آن وقت از غله دور باشد و مردمان را رنج میرسد و آیین ملوک عجم آن بوده است که کیسه کردند تا سال بجای خویش باز آید و مردمان را بمال گزاردن رنج کمتر رسد. چون دستشان به ارتفاع رسد، متوکل اجابت نکرد و هم برآن جمله بماند تا بروزگار معتضد، وزیر وی ابوالقاسم عبدالله بن سلیمان بن وهب، حال کیسه با وی باز راند اجابت کرد و کیسه آفتابرا از سرطان فرمود بفروردین باز آوردند و مردمان در راحت افتادند و آن آیین بماند. و پس از آن شنید^۱ که خلف بن احمد امیر سیستان دیگر بگرد اکنون شانزده روز از نوروز تفاوت از آنجا کرده است اما چگونگی آن مرا مقرر نگشت و سلطان سعید معزالدین^۲ و الدین ملک‌شاه...».

۱. ظاهراً «شنیدم» باید باشد.

۲. نسخه برلین: «معین الدین».

نسخه نوروژنامه منسوب به خیام که میکروفیلم آن در دست است، متعلق به بریتیش موزیوم^۱ است و با نسخه‌های چاپ شده از روی نسخه برلین تفاوت‌هایی دارد و نسخه بریتیش موزیوم از بعضی جهات کاملتر است، برای مثال «متوکل اجابت نکرد» در نسخه برلین بعد از افتادگی‌هایی که در آن است، جمله «اجابت کرد» که مربوط به کیسه معتضد است پس از مقداری افتادگی، دو جمله بصورت یک جمله در آمده است و «متوکل اجابت کرد» نوشته شده است.

یا در این جمله می‌گوید: «کیسه آفتابرا از سرطان فرمود به فروردین باز آوردند» در اینجا هم مؤلف نوروژنامه دچار اشتباه شده است و باید به جای فروردین، حمل باشد. تقویم معتضدی که در دست است کیسه آن پیش از برج حمل است و ربطی به فروردین ماه ندارد و تقویم معتضدی که بعد از این درباره آن سخن خواهیم گفت، فروردین آن چند روز پیش از فصل تابستان است.

همچنین در این نسخه نوروژنامه عبارت «اما چگونگی آن مرا مقرر نگشت و» بعد از «شانزده روز تفاوت از آنجا کرده است» آمده است و در این نسخه نکته جالبی است و آن نشان می‌دهد که نوروژنامه، همانطور که نوشته‌اند مؤلف آن، خیام نیست؛ چرا که وی محال است با چنین اطلاعات و سیعی که در علم نجوم و تقویم داشته است بنویسد «اما چگونگی آن مرا مقرر نگشت».

تقویم متوگلی: روایت طبری که قبل از مؤلف نوروژنامه است برخلاف او سخن می‌گوید و نوشته است: که نوروژ را متوکل به هفده حزیران برد و ذیل حوادث ۲۴۵ هـ آورده است:

«نوروژ متوکل که با تأخیر آن به خراج پردازان ارفاق کرده، روز شنبه یازده روز رفته از ماه ربیع الاول اینسال بود، هفده روز رفته از حزیران و بیست و هشت روز رفته از اردیوهشت ماه، بحتری طایی شعری گفته به این مضمون:

«روز نیروز به روزگاری بازگشت که اردشیر آنرا نهاده بود»^۲

۱. شماره 23.568.

۲. تاریخ طبری، ج ۱۴، ص ۶۰۶۹، ترجمه ابوالقاسم پاینده. در کتاب الاوائل ابوہلال عسگری (ص ۲۱۹،

بیرونی می‌نویسد: «متوکل نوروز را در سال ۲۴۳ هـ به هفده حزیران برد اما متوکل کشته شد و نتوانست این کار را به پایان برساند.»^۱

تقویم معتضدی: پس از چند خلیفه دیگر، معتضد خلیفه شد و طبری می‌نویسد: «معتضد در محرم این سال (۲۸۲ هـ) دستور داد به همه عاملان در ناحیه‌ها و شهرها نامه نویسند که خراج را از نیروز که نیروز عجمان است، آغاز نکنند و آنرا تا به یازدهم حزیران عقب اندازند و این را نیروز معتضدی نامیدند»^۲ و متصدی این کار ابوالعباس نیریزی. فضل بن حاتم نیریزی فارسی، معاصر معتضد بالله خلیفه عباسی بودند. کوشیار از نوروز معتضد^۳ نام می‌برد و محمد بن ایوب حاسب طبری در زیج المفرد می‌گوید: «نیروز معتضد یازدهم حزیران»^۴.

بیرونی در این باره می‌نویسد: «و آن اول روز خرداد ماه آن سال بود و روز چهارشنبه موافق با یازدهم حزیران سپس، نوروز را به ماههای رومی بردند تا آنکه هر وقت رومیان شهر خود را کیسه می‌کنند نوروز نیز کیسه شود»^۵. و در ادامه می‌گوید: «ترکیب ماههای معتضدی بعینه مانند ماههای فارسی است ولیکن روزهایی که در ماه فارسی است در شهر معتضد استعمال نمی‌شود»^۶ و بیرونی در مورد کیسه می‌نویسد: «در تاریخ معتضد باید عملی را که در تاریخ اسکندر نمودیم تکرار کنیم و بهر ماهی نصیبی را که سزاوار است، مانند ماههای فارسی بدهیم و از فروردین ماه آغاز کنیم، تا آنکه بآذر

→

به کوشش محمد السید الوکیل، چاپ مدینه) همین مطلب آمده است؛ اما به جای معتضد به اشتباه «المتوکل بالله» آورده است. همچنین در کتاب العیون والحدائق (ج ۴ قسم اول، ص ۷۹، به کوشش عمر سعیدی، دمشق، ۱۹۷۲ م) احداث نوروز معتضدی به اشتباه ۲۱ حزیران نوشته شده.

۱. آثار الباقیه، ترجمه اکبر داناسرشت، چاپ ۳، ص ۵۲.

۲. تاریخ طبری، ج ۱۵، ص ۶۶۵۸، ترجمه ابوالقاسم پاینده.

۳. زیج کوشیار، نسخه خطی لیدن.

۴. زیج مفرد، نسخه خطی کتابخانه دانشگاه کمبریج انگلستان.

۵. آثار الباقیه، ص ۵۳.

۶. آثار الباقیه، ص ۱۰۳.

ماه برسیم و اگر سال کیبسه باشد یعنی دو ربع از چهار یک‌ها مانده باشد چنانکه در تاریخ اسکندر بود شش روز از آن القا می‌کنیم. اگر کیبسه نباشد پنج روز برای آن القا می‌کنیم و در این تاریخ نیروز همواره با روز یازدهم حزیران برای عللی که در پیش گفته شد موافق می‌شود^۱. و این تقویم متعضدی در مدّتی کوتاه چنان رسمی شده بود که خوارزمیان در کیبسه خودشان مانند تقویم معتضد رفتار کرده‌اند و بیرونی در این باره می‌نویسد: «ابوسعید احمد بن محمد بن عراق در کبس ماههای خوارزمیان مانند معتضد رفتار کرده»^۲.

در اوایل قرن پنجم هجری تقویم معتضد به تقویم فارسیان نیز شهرت داشته است و در کتاب قانون مسعودی آمده است: «اما کیبسه معتضد را بعضی از مردم، کیبسه فارسیان می‌نامند و نسبت آن به معتضد اولی‌تر است و نوروز آن نزدیک به انقلاب صیفی بوده است هنگامی که غلات بدست می‌آمد و در زمان اکاسره خراج را در آن وقت افتتاح می‌کردند.

تاریخ قم مطلبی دربارهٔ نوروز معتضد دارد و می‌نویسد: «و در کتاب عباسی مذکور و مسطورست که ابونصر حسن بن علی قمی ایضاً در کتابی که او را بوده مترجم و مشهور بکتاب تاریخ خلفا و روزگاریها و عیده‌های ایشان یاد کرده و حکایت نموده که عجم را استفتاح و ابتدای خراج ایشان در هر سال در ماه فروردین بوده در اوّل سال ایشان زیرا که آفتاب درین هنگام ببرج حمل درمی‌آید در اوّل آذر و غلات و خضریات در نوروز مستدرک و رسیده میشود پس از این جهت استفتاح خراج درین وقت می‌کردند پس چون کیبسه عجم در اسلام بیفتاد فصول سال ایشان بگردیدند و ادراک غلات واپس افتاد»^۳. در کتابی که مؤلف تاریخ قم، از ابونصر حسن بن علی قمی نقل کرده بنظر می‌آید که اشتباهاتی دارد و تقویمی که یاد کرده است باید سه تقویم جداگانه بوده باشد و مؤلف

۱. آثار الباقیه، ص ۲۱۵ و ۲۱۶.

۲. آثار الباقیه، ص ۳۷۲.

۳. تاریخ قم، ص ۱۴۵.

تاریخ قم، سه تقویم را ظاهراً خلاصه کرده و به صورت نامفهوم درآورده است و صحیح این تاریخ‌ها شاید چنین بوده است:

۱. ابتدای خراج ایشان در ماه فروردین که مصادف با اول تابستان بوده استفتاح خراج می‌کردند و آن تقویمی بوده است مربوط به خراج.
۲. بر اساس این گفته «زیرا که آفتاب درین هنگام ببرج حمل درمی‌آید» باید اشاره به تقویم دیگری باشد که می‌توان آن را تقویم فصلی نامید و اول فروردین آن سال از برج حمل شروع می‌شده است.
۳. در اول آذرماه که مؤلف از آن نام برده است، مربوط به کیبسه صدو بیست سالی است که آذرماه در برج حمل و در فصل بهار بوده است.

درباره تقویم معتضدی از کتابهایی که در دست است توضیح کافی درباره آن تقویم داده نشده است، اما در نسخه خطی زیج کوشیار که تاریخ کتاب آن ۶۳۴ هجری است، در پایان کتاب شخصی چند جدول از زیج فاخر و یک تقویم نصاری بآن اضافه کرده است که احتمالاً آن تقویم نیز از زیج فاخر است از این تقویم می‌توان به چگونگی تقویم معتضدی پی برد و جدول‌ها و تقویم نیز مانند زیج کوشیار قدیمی است. در این تقویم که به ماههای رومی است تقویم معتضد خلیفه نیز ثبت شده است. این تقویم بدون تاریخ است و نام معتضد در آن نیامده، اما از آنجائی که یازدهم حزیران را نزدیک به اول تابستان آورده است، من آن را تقویم معتضدی نامیدم. این تقویم به زبان عربی است و چنین معلوم می‌شود که برای عیسویان سوریه‌ای نوشته شده چون در هفتم تشرین الثانی می‌نویسد: «منادی اهل الشام بالزراعة» و تقویم چنین است.

تشرین الاول لا (= ۳۱)

- ۱- ذکران یوحنا السرائی^۱. ۸- طلوع السماک. ۹- مردادماه خلیفه. ۱۳- سوق ادراعات. ۲۱- طلوع الغفر. ۲۸- هتوط^۲ القبط. ۹- طلوع فکّه.

۱. بدون نقطه است و خوانده نمی‌شود.

۲. در اصل بدون نقطه است. ماههای مصری اغلب بدون نقطه است و از روی آثار الباقیه بیرون نقطه گذاری

تشرین الثانی ل (= ۳۰)

۲ - طلوع زبانا. ۴ - سوق فلب طبن^۱ ۶ - منادی اهل الشام بالزراعة. ۸ - شهریر ماه خلیفه. ۱۱ - طلوع نسر الواقع. ۱۲ - طلوع راس الحوا. ۱۶ - طلوع اکلیل. ۲۷ - کیهک القبط. ۲۸ - طلوع قلب.

کانون الاوّل لا (= ۳۱)

۱ - امتزاج الخریف بالشتا. ۳ - طلوع ردف. ۸ - مهرماه خلیفه. ۲ - طلوع الشوله. ۱۶ - دخول الشتا و اقصر یوم فی السنه. ۲۳ - مهرجان خلیفه. ۲۵ - طلوع نعایم. ۲۵ - لیله المیلاد. ۲۶ - طوبه القبط.

کانون الثانی لا (= ۳۱)

۱ - القلنداس و هو اوّل اسبوع مریم. ۶ - الدنج. ۷ - طلوع بلده و آبان خلیفه. ۲۰ - طلوع ذابح. ۲۱ - طلوع منکب الفرس. ۲۵ - جرى الماء فی العود. ۲۶ - ذکران یوحنا الدیلمی. ۲۹ - غایه البرد. ۲۵ - امشیر القبط.

شباط کح یه (= ۲۸ روز و ۱۵ دقیقه = $\frac{1}{4}$ روز)

۲ - عقد السمع^۳. ۲ - طلوع بلع. ۷ - سقوط جمره الاوّل. ۱۱ - آذرماه خلیفه. ۱۴ - طلوع سعود. ۱۴ - سقوط جمره الثانی. ۲۱ - سقوط جمره الثالث. ۲۶ - اوّل برد العجوز. ۲۵ - برمهوط القبط. ۲۸ - طلوع اخبیه.

→

کردیم و در این تقویم جای ماه هتوط و کیهک با آثار الباقیه اختلاف دارد در آثار الباقیه، ص ۷۶، چاپ سوّم نام ماههای قبطی چنین است: توت. بابه. هتور. کیهک. طوبه. امشیر. برمهارت. برموزه. شبنس. بونه. ایب. مسری. و ماههای قدیمی قبطی در صفحه ۱۰۶ کتاب آثار الباقیه آمده است. و در کتاب التفهیم، ص ۲۳۰ ماههای قدیمی قبطی نیز آمده است.

۱. شاید فلسطین بوده و بد نوشته شده است.

۲. در مروج الذهب آمده: در نوزدهم این ماه (کانون اوّل) روز نه ساعت و نیم و ربع می شود که حداکثر کوتاهی روز است و شب چهارده ساعت و ربع می شود که حداکثر درازی شب است. ص ۵۵۰، ترجمه ابوالقاسم پاینده.

۳. قانون مسعودی، ج ۱، ص ۲۴۱، «عید الشمع». زین الاخبارگردیزی، ص ۲۳۱ «عید السمع» است.

اذار ل (= ۳۰)

۱- امتزاج الشتا بالربیع. ۲- سقوط الدنب^۱ علی الارض. ۱۲- طلوع مقدّم. ۱۵- دخول الربیع استوا اللیل و النهار اختفا سلطان الرطوبة و دخول سلطان الدم. ۱۳- دی ماه خلیفه. ۲۷- طلوع الموخر. ۲۶- برموزه القبط.

نیسان ل (= ۳۰)

۱- خلق آدم علیه السلم. ۸- طلوع بطن الحوت. ۱۲- بهمن ماه خلیفه. ۲۲- طلوع شرطین^۲. ۲۶- بشنس القبط. ۲۴- طلوع عیوق.

ایار لا (= ۳۱)

۳- مولود ایوب النبی و طلوع بطین. ۱۱- اول طوفان نوح. ۱۲- اسفندارمذ خلیفه. ۱۶- طلوع ثریا. ۲۵- نقصان الماء فی العود. ۲۶- بونه القبط. ۳۰- طلوع دبران.

حزیران ل (= ۳۰)

۱- امتزاج الربیع بالصیف. ۱۱- طلوع هقعه و نوروز خلیفه. ۱۶- دخول الصیف و اطول یوم فی السنة و انقضاء سلطان الدم. ۱۶- و دخول سلطان الصفرا. ۲۱- المعمدان. ۲۴- ایب القبط. ۲۵- میلاد یوحنا. ۲۶- طلوع هنعه. ۱۷- مولود موسی. ۱۵- طلوع رجل الجبار.

تموز لا (= ۳۱)

۵- طلوع یمانی. ۸- طلوع ذراع. ۹- طلوع شامی. ۱۱- اردیبهشت ماه خلیفه. ۱۹- اول باحور. ۴- مولود الیاس. ۲۲- طلوع نثره و عید دانیال. ۲۶- مسری القبط. ۲۲- عید دانیال^۳. ۲۶- آخر ایام باحور.

اب لا (= ۳۱)

۱- صوم مارة مریم. ۳- طلوع طرفه. ۶- عید تجلی سقوط غایت السحر. ۱۰- خرداد

۱. شهاب‌های شجاعی از صورت شجاع که ستاره اصلی آن الفرد است از اواسط ماه مارس تا آغاز آوریل شهاب‌های آن دیده می‌شوند و در هر ساعت تعداد کمی شهاب دیده می‌شود که به کندی حرکت می‌کنند.

۲. شرطین، دو ستاره‌ای که به منزله شاخ‌های بره هستند و نام خانه اول ماه.

۳. عید دانیال تکرار شده است.

خلیفه. ۱۲ - عید مرماری. ۱۵ - طلوع جبهه. ۲۵ - طلوع سهیل بفارس. ۲۵ - مقتل یحیی بن زکریا. ۱۸ - طلوع سهیل بحجاز. ۲۸ - طلوع زبره. ۲۹ - مقتل یوحنا. ۲۷ - طلوع سهیل بکرمان^۲.

ایلول ل (= ۳۰)

۱ - طلوع سهیل بعراق. ۳ - امتزاج الصیف بالخریف. ۴ - خزان اول. ۹ - تیرماه خلیفه. ۱۲ - طلوع صرفه. ۱۳ - عید صلیب. ۱۷ - دخول الخریف استوا اللیل و النهار و انقضاء سلطان الصفرا. ۱۷ - و دخول سلطان السودا. ۱۹ - خزان الثانی. ۲۴ - طلوع عوا. ۲۸ - بابه القبط.

اکنون تقویم نصاری را خلاصه می‌کنیم و نتیجه می‌شود:

نهم - تشرین اول مرداد ماه خلیفه.

هشتم - تشرین ثانی شهریر ماه خلیفه.

هشتم - کانون اول مهرماه خلیفه.

شانزدهم - کانون اول ورود زمستان و کوتاهترین روز سال.

بیست و سوم - کانون اول مهرگان خلیفه

هفتم - کانون ثانی آبان خلیفه. (از هفتم کانون دوم، که اول آبان ماه خلیفه است

تیازدهم شباط که اول آذرماه خلیفه است ۳۵ روز است. پس معلوم می‌شود که آبان ماه

۳۵ روزی است و پنجه تقویم معتضدی در پایان آبان ماه قرار دارد).

یازدهم - شباط آذرماه خلیفه.

پانزدهم - اذار^۳ ورود بهار برابر شدن شب با روز.

۱. شاید ۱۵ باشد. در کتاب قانون مسعودی آمده است «عید وفاة مریم البتول فی جبل صیهون یه (= ۱۵)، ص

۲۴۳ و در کتاب زین الاخبار، «عید وفات مریم البتول ۱۵ آب»، ص ۲۳۳.

۲. ماه «توت» مصری از ماه اب ساقط شده است.

۳. مسعودی در مروج الذهب می‌گوید: «پانزدهم اذار شب و روز برابر می‌شود. ج اول، ص ۵۵۲، ترجمه

ابوالقاسم پاینده و بیرونی می‌نویسد: در ماه اذار «روز هجدهم این ماه، در غیر سال کبیسه شب و روز با هم

مساوی می‌شوند و آنرا استوای اول گویند»، ص ۳۹۸. و در جدول ص ۵۲۰ از یونانیان بنابر نقل از بظلمیوس،

۱۵ اذار نوشته است. آثار الباقیه، چاپ سوم، ترجمه اکبر دانا سرشت.

سیزدهم - اذار دی ماه خلیفه (یعنی دو روز به اول بهار مانده است).

دوازدهم - نیشان بهمن ماه خلیفه.

دوازدهم - ایار اسفندار مذ خلیفه.

یازدهم - حزیران نوروز خلیفه. (نام فروردین نیامده است و نوروز خلیفه چنان جا افتاده بود که احتیاجی نبود درباره آن صحبت شود. بیرونی می نویسد: «روز یازدهم (حزیران) نوروز خلیفه است که در بغداد مردم بیکدیگر آب و خاک می پاشند و بازی های دیگری در آنجا معمول است که بجهت اشتها آن صرف نظر گردید»^۱.

شانزدهم - حزیران ورود تابستان و بلندترین روز سال.

یازدهم - تموز اردیبهشت ماه خلیفه.

دهم - اب خردادماه خلیفه.

نهم - ایلول تیرماه خلیفه.

تیرماه و فصل پائیز

در این کتاب مؤلف در دو جا از فصل های سال سخن می گوید و در نسخه برلین که اقدم نسخ است درباره تیرماه چنین آمده است:

«و آن نقطه دیگر را نقطه اعتدال خریفی (= پائیزی) خوانند، زیرا که چون آفتاب بحرکت خاص خویش آنجا رسد شب با روز برابر گردد و فصل خریف درآید و اوّل تیرماه در ایستد»^۲.

و در نسخه پاریس توضیحی آمده است که در دیگر نسخه ها نیست: «و آن قسم که از نقطه اعتدال خریفی تا بنقطه انقلاب شتوی (= زمستانی) است آنست که چون آفتاب در مسامت او باشد زمان تیرماه باشد»^۳.

۱. آثار الباقیه، ص ۴۱۴، چاپ سوم.

۲. ص ۲۹.

۳. ص ۳۱.

در لغت‌نامهٔ دهخدا شاهد‌های زیادی از شعر شعرا مانند فردوسی و دیگران آمده است که تیرماه را برای فصل پائیز آورده‌اند. فردوسی گوید:

هوا خوشگوار و زمین پر نگار تو گفתי به تیر اندر آمد بهار

در این بیت فردوسی، تموز را به معنای تابستان و تیر را به معنای پائیز آورده است.

بهار و تموز و زمستان و تیر نیاسود هرگز یل شیرگیر

و دقیقی گوید:

همی نوبهار آید و تیرماه جهان گاه برنا شود گاه زر

شرف‌الدین مسعودی هم در این کتاب «فصل پائیز» را «زمان تیرماه» نامیده است و از اینجاست که معنای شعر سنائی معلوم می‌شود که می‌گوید:

تا چو خورشید سپر کردار در برج کمان در رود آخر بود مر تازیان را ماه تیر

در پانویس لغت‌نامهٔ دهخدا، شمارهٔ ۹ چنین آمده است: «در این شعر سنائی تساهل

کرده و ماه تیر را پس از قوس (کمان) دانسته است در حالیکه نه با فصل خزان موافق

است و نه با اولین ماه تابستان» در این مورد باید بگوئیم که هیچگونه ایرادی به شعر

سنائی وارد نیست. شرف‌الدین مسعودی نیز تیرماه را برای فصل پائیز آورده است و برج

کمان هم یکی از برج‌های فصل پائیز است و برخلاف نوشتهٔ دیگران، این تقویم ربطی

به تقویم یزدگردی ندارد.^۱

«تازیان» که در این بیت سنائی آمده مقصود از آن اعراب هستند و آنها تاریخی وضع

کردند که تاریخ یا تقویم معتضدی نام دارد و این تاریخ که در سرزمین‌های خلافت

عباسی رواج گرفت مربوط به تازیان است.

پیش از این توضیح دادیم که نوروز معتضد در یازدهم حزیران بوده و بدان دلیل است

که شاعران سده‌های چهارم تا هفتم یا هشتم و شرف‌الدین مسعودی نویسندهٔ قرن

۱- دربارهٔ تیرماه و رابطهٔ آن با تاریخ یزدگری، در مجلهٔ آینده، شماره‌های ۷، سال هفتم، مهرماه ۱۳۶۰، ص ۵۳۴ و شمارهٔ ۱-۳، سال سیزدهم، فروردین-خرداد ۱۳۶۶، ص ۴۲ تا ۴۵ و شمارهٔ ۱-۲، سال پانزدهم سال ۱۳۶۸، ص ۲۰-۲۷ مطالبی آمده است.

ششم، تیرماه را در فصل پائیز آورده‌اند و عضدالدوله دیلمی نیز این تقویم را بکار بسته است. در تجارب الامم آمده: «عضد الدوله (حکومت ۳۷۲ - ۳۳۸) دستور داد خراج را پیش از هنگام درو نستانند، بلکه آن را تا نوروز معتضدی به تأخیر اندازند»^۱.

شادروان ذبیح بهروز می‌نویسد: «جای حیرت است که با آن همه علوم یونان و عرب در بغداد پس از تقریباً نیم قرن کوشش دو تاریخ با نامهای فارسی وضع کنند و این قدر اختلاف و اشتباه اساسی در آنها روایت شود و بعد هم بکلی متروک گردد»^۲.

اما با پیدا شدن تقویم معتضدی ثابت می‌شود که این تقویم تا سال ۵۵۰ هجری در شهر سمرقند بنا به نوشته شرف الدین مسعودی هنوز بکار می‌رفته است و مقصود ما از آوردن تقویم نصاری در صفحات پیش آن بود که ثابت کنیم، اگر فردوسی یا شاعران دیگر، تیرماه را در فصل پائیز گفته و نوشته‌اند نظرشان بر تقویم معتضدی بوده که در ایران رواج داشته است و در سال ۱۷۸۵ اسکندری (برابر با ۸۷۸ هجری قمری) هنوز تقویم معتضدی فراموش نشده بود. در حاشیه آثار الباقیه نسخه عربی استانبول، ص ۲۸۳، شخصی مطلبی نوشته است و فروردین را در زمان خودش که باید مربوط به تقویم جلالی بوده باشد در برج حمل ثبت کرده و خلاصه ترجمه فارسی آن چنین است: لکن آنچه مشهور است تحویل شمس به حمل، اول دی ماه بوده است و اول فروردین اول انقلاب تابستانی^۳.

جزایر خالدات

همانطور که امروزه طول جغرافیایی را از گرینویچ حساب می‌کنند، در زمانهای قدیم چند مبدأ برای محاسبه طول جغرافیایی داشته‌اند که یکی از آن مبدأها حد ساحل غربی آفریقا در اقیانوس اطلس و دیگری جزایر خالدات در اقیانوس اطلس بوده است و مبدأ آبادانی را که از خالدات گرفته‌اند، یاقوت در معجم البلدان این جزایر را جزایر عامره

۱. تجارب الامم، ابو علی مسکویه رازی، ترجمه علیتی منزوی، جلد ۶، ص ۴۸۰، چاپ اول ۱۳۷۶.

۲. تقویم و تاریخ در ایران، ایران کوده، شماره ۱۵، ص ۶۸ - ۶۷.

۳. و فی الثانی عشر تحوالت الشمس الی الحمل و هو اول الربیع من، سنه ۱۷۸۵ اسکندری و هو اول الفروردین فی زماننا، لکن المشهور هو اول دی ماه و اول فروردین اول انقلاب الصیفی و کما تقدّم و قد اشرنا الیه ایضاً.

خوانده است.^۱

شرف الدین مسعودی در کتاب جهان دانش ص ۱۲۶ از طول و عرض آبادانی جهان سخن می‌گوید و می‌نویسد: «اهل این صنعت (طول را) از ناحیت مغرب گرفته‌اند و در آنجا موضعی بوده که آنرا جزایر خالدات خواندندی و اکنون آن جزایر خراب گشته و دریا آنرا گرفته و از آنجا تا ساحل ده درجه است و بحکم مندرس گشتن آن، ابتدا از ساحل کرده‌اند و باز بعضی آن مبدأ را بگردانیده‌اند.» و نیز می‌نویسد: «بطلمیوس پس از تألیف مجسطی دانست که در جنوب خط استوا عمارت هست و در کتاب جغرافیا یاد کرده است که آنچ معمور است ۷۹ درجه و ربع و سدس (۷۹° ۲۵') است.

نام جزایر خالدات اولین بار در کتاب مجسطی و جغرافیای بطلمیوس آمده است و نوشته است که جزایر خالدات Fortvnatae در فاصله ۱۰ درجه از ساحل آفریقا و در دریا واقع شده‌اند و جغرافی نویسان و منجمین قدیم همه از بطلمیوس پیروی کرده و جزایر خالدات را در فاصله ده درجه از ساحل اقیانوس اطلس دانسته‌اند. در عصر حاضر در دائرة المعارف‌ها جزایر خالدات یا Fortvnatae بطلمیوس را با جزایر کاناری مطابق دانسته‌اند و در دائرة المعارف اسلام ذیل جزایر خالدات از چهار مجمع الجزایر یعنی مادیرا Madeira و آزر Azor و کاپورد Kapverde و کاناری Kanaria نام برده و می‌نویسد شاید Fortvnatae یکی از این مجمع الجزایر بوده است و می‌گوید که گزارشات جغرافی دانان عرب همانند منابع اولیه یونانی گنگ و نامفهوم است.^۲

ما هم از نوشته بطلمیوس پیروی کرده و بدون تأیید دیدگاه وی و جغرافی نویسان قدیم و دائرالمعارف‌ها، مطالب آنها را در ذیل آورده و تعیین می‌کنیم که ده درجه از ساحل آفریقا در غرب، در کجا قرار می‌گیرد.

به عقیده من در قرن دوم میلادی و عهد بطلمیوس نیز جای جزایر خالدات فراموش شده بود. ما در کتاب رصد و تاریخ گذاری در ایران جای دقیق خالدات را نشان خواهیم داد.

۱. معجم البلدان، یاقوت، الجزء الثاني، صفحة ۱۳۲، دار احیاء التراث العربی، بیروت - لبنان، ۱۹۷۹ م.

۲. دائرة المعارف اسلام، ص ۵۲۲.

نام خالدهات یا مفرد آن خالده را به معنی جاودان و یا به صورت سُعداء که مفرد آن سعید و به معنی نیک‌بخت است آورده‌اند. در منابع رومی نیز Fortvnatae به معنی نیک‌بخت است. در کتاب جغرافیای بطلمیوس نام جزایر Fortvnatae آمده است و معنای این واژه را جاودان نوشته‌اند که شهری بوده برای زندگانی پس از مرگ. و این نام در زبان لاتینی نامی است برای مجمع الجزایر کاناری یا مادیرا.^۱

یاقوت در معجم البلدان از ابو عبید بگری که از مردم اندلس بوده نقل می‌کند که جزایر خالدهات را فرطناتش یعنی سعیده نیز نامیده‌اند که این جزایر روبروی سرزمین طنجه و در دریای محیط واقع است و در آن جزایر همه‌گونه آسایش برای انسان هست و در آنجا همه‌گونه میوه وجود دارد بدون آنکه کسی آنها را کاشته باشد.^۲

اگر نوشته یاقوت را بخواهیم ملاک محاسبه قرار دهیم، روبروی سرزمین طنجه، مجمع الجزایر کاناری است و این نادرست است، چه نصف النهار جزایر کاناری، به حساب دقیق، نصف النهار حد ساحل است. و ابن فقیه جزایر سعاده را در دریای مغربی (= اقیانوس اطلس) و بعد از ساحل سوس الاقصی (در کشور مغرب امروزی) در میان دریا می‌داند و شمس الدین دمشقی می‌نویسد: «یکی از این جزایر خالده جزیره سعادت است که جابرقا در آن قرار دارد و آن کوشکی زرین است.»^۳

و باز نوشته‌اند که Fortvna در اصل خدای زنان بود و در دائرة المعارف بروک هاوس آمده: «در این جزایر که فرهنگ آنها را Megalith نام گذاشته‌اند، زن‌سالاری بوده است.»^۴ اگر این افسانه را بپذیریم شاید به علت بودن زن‌سالاری در این جزایر، آن سرزمین را نیک بخت نامیده‌اند.

1. Brockhaus Enzyklopädie.

۲. معجم البلدان، یاقوت، ص ۱۳۳.

۳. نخبة الدهر فی عجائب البرّ و البحر، ص ۲۱۱، فرهنگستان ادب و هنر ایران، ترجمه سیدحمید طبیبیان، شهریور ۱۳۵۷.

4. Brockhaus Enzyklopädie, ذیل Megalithkultur.

جزایر اقیانوس اطلس

از چهار مجمع الجزایری که در حدود مشرق اقیانوس اطلس است یکی از آنها بر طبق نوشته بطلمیوس باید خالداً باشد و ما نخست به جزایر کاناری می‌پردازیم. **جزایر کاناری**^۱: اگر ما شمال غربی آفریقا و تنگه جبل الطارق و آندلس و جنوب پرتغال را در نظر بگیریم، می‌بینیم که در آنجا اقیانوس اطلس تقریباً به صورت یک خلیج بزرگ دیده می‌شود که قسمت شمال آن خلیجی است که Cadiz نامیده می‌شود و این فرورفتگی دریا که جزایر کاناری و جزایر مادیرا در داخل این فرورفتگی واقع شده‌اند یعنی از حد ساحل آفریقا شرقی‌تر هستند، و بر طبق نقشه‌ای که ارائه داده‌ایم این هفت جزیره کاناری در داخل این خلیج یا فرورفتگی واقع خواهند بود.

بتانی در قرن چهارم هجری نوشته است که «خالداً عبارت از ۶ جزیره‌اند»^۲. نوشته بتانی درست است، اما وی جزایر کاناری را جزایر خالداً تصور کرده و با اطلاع از اینکه جزایر کاناری شامل ۷ جزیره است، بندر غدیره را در خلیج کادیز (کادیز همان غدیره است که در زبان یونانی Gadeire می‌گویند) بدان افزوده و می‌نویسد: «و جزیره اخری مقابل الاندلس تسمی غدیره عند الخلیج». در این نقشه که نصف‌النهار صفر درجه تقریباً از ساحل آفریقا می‌گذرد موقعیت جزایر کاناری، مادیرا، آزر و کاپورد دیده می‌شود^۳.

۱. قناری canari.

۲. زیج صابی، ص ۲۶، به تصحیح نالینو. رم، ۱۹۰۳.

3) SOHR - BERGHAUS. HAND - ATLAS. GLOGAU 1877



در این نقشه که نصف النهار صفر درجه تقریباً از ساحل آفریقا می‌گذرد موقعیت جزایر کاناری، مادیرا، آزر و کاپورد دیده می‌شود^۱

1. SOHR-BERGH AUS. HAND-ATLAS. GLOGAV 1877.

جزایر کاناری شامل هفت جزیره بزرگ و ۶ جزیره کوچک است و به دولت اسپانیا تعلق دارد و در شمال غربی آفریقا و در اقیانوس اطلس واقعند و مساحت آن جزایر ۷۲۷۳ کیلومتر مربع و در سال ۱۹۶۷ دارای ۱ میلیون و ۵۰ هزار نفر جمعیت بوده است. نام هفت جزیره بزرگ آن Lanzarote - Fuerteventura - Gran Canaria - Tenerife - Gomera - Lapalma - Ferro و جزایر کوچک از آتشفشانهای جدید به وجود آمده‌اند.

بلندترین قله کوه آن در جزیره Tenerife است که ۳۷۱۶ متر ارتفاع دارد. هوای این جزایر گرم و خشک است و بادهای گرم از شمال شرق یعنی آفریقا بدانجا می‌وزد و در فصل زمستان زمان باران‌های موسمی است.

جزیره Tenerife یکی از جزایر کاناری است و دارای ساکنینی بوده است که Guanchen نامیده می‌شدند، از نظر نژادی آنها را از گروه تیره رنگ نژاد مدیترانه‌ای و شبیه بربرهای شمال آفریقا دانسته‌اند و زبان Guanchen با زبان بربرها^۱ از یک ریشه بوده است. و فرهنگ آنها را فرهنگ Megalith نامیده‌اند و این نامگذاری برای اقوامی است که برای نشان دادن قدرت خود بناهای عظیم سنگی می‌ساختند و ساختن چنین بناهایی نخست از شرق مدیترانه شروع شده بود.

مردم کاناری در Tenerife گویا یگانه‌پرست بوده‌اند و جمعیت آنها در حدود ۲۵ تا ۳۰ هزار نفر بود پس از آن که دولت اسپانیا این جزایر را تصرف کرد این قوم را از بین بردند.

جزایر کاناری برای کسانی که طول یا نصف النهار غربی را از کناره دریا مبدأ محاسبه قرار داده بودند اساس محاسبه بوده است. ۵ جزیره از جزایر کاناری شرقی‌تر از حد نصف النهار ساحل آفریقا قرار دارند و دو جزیره دیگر یعنی لاپالما Lapalma و فرو Ferro چند دقیقه بعد از نصف النهار مبدأ در طول واقع شده‌اند و در دوره‌های بعد، مجمع الجزایر کاناری را که حساب مبدأ نصف النهار، در حد ساحل آفریقا بوده است با جزایر خالدات که در فاصله ده درجه از ساحل، در کاپ ورد دورتر بوده، یکی دانسته‌اند

۱. بربرها ساکن کوه‌های اطلس در کشور مغرب‌اند و این قوم در زمانی که تاریخ آن معلوم نیست از سرزمین فلسطین به کشور مغرب مهاجرت کرده‌اند.

و شرف الدین مسعودی نیز مبدأ نصف النهار غربی از حدّ ساحل را متذکر شده است. اما پس از فراموش شدن محل نصف النهار خالدات این جزایر با جزایر کاناری اشتباه شده است گرچه این جزایر در حدود ۲۰۰ فرسخی ساحل قرار دارند، محاسبان دوره‌های بعد چنین پنداشته‌اند که این جزایر همان جزایر خالدات است. گرچه از طنجه تا نصف النهار مادیرا یا کاناری ده درجه یا ۲۰۰ فرسخ است، اما مطلب درست نیست.

مادیرا. در کتاب دائرة المعارف اسلام از جزیره مادیرا نام برده شده است و در آن دایرة المعارف احتمال داده شده است که جزیره خالدات همین جزیره باشد. چون جزیره مادیرا از نصف النهار ساحل غربی آفریقا، شرقی است یعنی به حد ساحل نمی‌رسد، پس نمی‌تواند جزیره خالدات باشد. این جزیره در شمال غربی آفریقا و در اقیانوس اطلس واقع است و فاصله آن از ساحل در حدود ۵۰۰ کیلومتر (۴۷۰ تا ۵۲۰ کیلومتر) و مساحت آن ۷۲۹ کیلومتر مربع است و در کنار آن، جزیره دیگری به نام Porto santa واقع شده که فقط ۶۲ کیلومتر مربع وسعت دارد و جمعیت آن ۳۵۰۰ نفر است و دو جزیره کوچک دیگر که ۱۸ کیلومتر مربع وسعت دارند و *Desertas insel* خوانده می‌شوند و فقط محل توقف ماهیگیران است، این مجمع الجزایر را تشکیل می‌دهند که روی هم نزدیک به ۸۰۰ (۷۹۵) کیلومتر مربع مساحت دارند و در سال ۱۹۹۶ جمعیت آن ۲۵۳ هزار نفر بوده است.

در دائرة المعارف *Brock Haus* آمده که فنیقی‌ها جزیره مادیرا را می‌شناختند. تاریخ فنیقی‌ها که از ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد شروع می‌شود و گویا آنها از سواحل خلیج فارس بدانجا رفته بودند و خود را کنعانیان می‌نامیدند. تا آنکه پرتغالیها در سال ۱۴۱۹ میلادی جزیره مادیرا را دوباره کشف کردند.

آزور. از دیگر جزایری که ممکن است جزایر خالدات بوده باشند، مجمع الجزایر آزور (*Azor =*) است و این جزایر در نقشه جغرافیائی بطلمیوس نیامده است. این جزایر نیز که در اقیانوس اطلس واقع شده است در طول از شرق به غرب کشیده شده‌اند و طول آنها از ۲۵° تا ۳۱°۷' غربی از گرینویچ است و فاصله آن از کشور پرتغال ۱۴۰۰ کیلومتر است و عرض آن از ۳۶°۵۵' تا ۳۹°۴۳' است. جزایر آزور متعلق به کشور پرتغال است و ۲۳۸۸ کیلومتر مربع وسعت دارد و در سال ۱۹۶۰ دارای ۳۲۷۵۰۰ نفر جمعیت بوده است.

این جزایر، جزایر آتشفشانی هستند و بلندترین قلّه کوههای آن ۲۳۴۵ متر به نام Pico Alto است.

مردمان آن دو رگه از سفید و سیاه هستند و ایرلندی و هلندی نیز در آنجا بسیارند. این سرزمین همیشه سرسبز است و میوه‌های نواحی معتدله و گرمسیری در آن به عمل می‌آید. جزایر آزر و کاپ ورد تقریباً در یک نصف النهار واقعند.

کاپ ورد. در حدود ده درجه از ساحل آفریقا ما به دو مجمع‌الجزایر در اقیانوس اطلس برمی‌خوریم که یکی جزایر کاپ ورد است که در زمان بطلمیوس فرطیانس Fortvnatae نامیده می‌شد و دیگری جزایر آزر است و هر دو مجمع‌الجزایر تقریباً در یک نصف النهار واقع شده‌اند. در آخرین حد نهایی غرب سرزمین آفریقا در ساحل کشور سنگال نزدیک داکار دماغه‌ای است به نام کاپ ورد یا Cap vert و فاصله آن از کناره دریا تا نصف النهار گرینویچ $۱۷^{\circ} ۳۳'$ است. در مقابل این دماغه در فاصله ۶۰۰ کیلومتری از ساحل چند جزیره به شکل نیم‌دایره در اقیانوس اطلس واقع‌اند، که دهانه این جزایر نیم‌دایره مانند بطرف غرب است. این جزایر از جزایر آتشفشانی هستند و کوهی که در جزیره Fogo است، دارای ۲۸۲۹ متر ارتفاع است. در سال ۱۹۵۱ آتشفشان آن فعال شد. و نام آن Picode cano است.

کاپ ورد در سال ۱۹۷۵ استقلال یافت و کشوری است جمهوری و پایتخت آن Praia است که ۶۲ هزار نفر جمعیت دارد و مساحت کل آن ۴۰۳۳ کیلومتر مربع است و در سال ۱۹۹۳، ۳۵۰ هزار نفر جمعیت داشته است.^۱

کاپ ورد شامل ۹ جزیره مسکون و ۶ جزیره غیر مسکون است. گاهی اوقات این کشور، سالهای متمادی دچار کم‌آبی است و با آنکه نیمی از شاغلان به کشاورزی و ماهیگیری مشغول‌اند با وجود این ۸۵ درصد مواد غذایی از خارج وارد می‌شود. از نظر آب و هوا این جزایر مانند صحرای غربی در آفریقا است و کشاورزی آن کم است و آبی است و محصولات آن قهوه، ذرت، موز و کرچک است و برای دامداری نیز مناسب است و تأسیسات ماهیگیری هم دارد. این جزایر در سال ۱۴۶۰ توسط پرتغالی‌ها کشف شد و تا ۱۹۷۵ مستعمره کشور پرتغال بود.

1. Harenberg länder lexikon 1995 / 96.

این جزایر از 22° تا 26° طول غربی از گرینویچ واقع اند که اگر $17^{\circ} 33'$ از گرینویچ تا دماغه کاپ ورد را از آن کم کنیم باقیمانده $8^{\circ} 27'$ می شود که فاصله این جزایر از ساحل آفریقا است و بطلمیوس نوشته است که فاصله خالدات ده درجه از ساحل آفریقا است و عرض جغرافیائی آن 15° تا 17° بالای خط استوا است.

در کتاب جغرافیای بطلمیوس که دارای نقشه ای جهان نما، از آن دوره است، یعنی فقط شامل آسیا و اروپا و آفریقا است، در اقیانوس اطلس ۶ جزیره از جنوب به طرف شمال و پشت سر هم و در یک نصف النهار قرار دارند که آخرین آنها در حدود 17° در شمال خط استوا واقع شده است. و طول جغرافیائی آن جزایر در آن نقشه، از ساحل در حدود ده درجه است و نام آن جزایر Fortunatae است.

جالب اینجاست که در کتابها، نهایت آبادانی را در جنوب خط استوا، و به فاصله 17° نوشته اند و از طرفی می بینیم که این جزایر کاپ ورد میان 15° تا 17° شمالی واقع شده اند و این رقم ۱۷ درجه که آنرا نهایت آبادانی در جنوب خط استوا دانسته اند، باید در اصل مربوط به شمال خط استوا بوده باشد که آن حدّ نهائی و شمالی این جزایر بوده که آخرین جزیره آن در عرض 17° شمالی واقع شده است.

و نام این جزایر از جنوب به شمال به ترتیب چنین است:

1. PINTVARIA 2. CANARIA 3. CASPERIA 4. PLVITALA 5. HERE 6. APROSITVS.

و نام دومین جزیره از این جزایر از طرف جنوب به شمال در کتاب جغرافیای بطلمیوس کاناریا «CANARIA» نام دارد و جزایر معروف کاناری امروز، که حدّ نصف النهار آن در طول از ساحل غربی آفریقا تجاوز نمی کند، با این نام کاناری از کتاب بطلمیوس اشتباه گرفته شده و کاناری امروز را همان کاناری بطلمیوس دانسته اند که نصف النهار حدّ آبادانی از مغرب یعنی خالدات بطلمیوس از آنجا می گذشته است.

و نام ۶ جزیره مهم کاپ ورد امروزه چنین است.

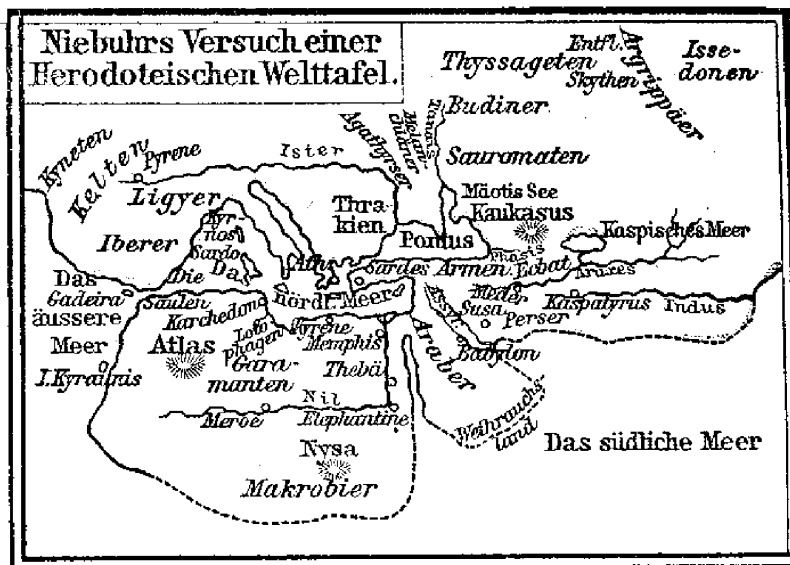
1. Sāotiago 2. Santo Antão 3. Sāovicente 4. Fogo 5. São Nicalao 6. Brava.

اما به نظر ما چون مبدأ نصف النهار ده درجه از ساحل، بسیار قدیمی تر از عصر بطلمیوس است، بی گمان بطلمیوس را در اینجا اشتباهی رخ داده که ما در کتاب رصد و

تاریخ‌گذاری در ایران که بزودی چاپ خواهد شد در مبحث نصف‌النهار بطور مفصل این موضوع را شرح خواهیم داد.

دریای مغرب و دریای هند

شرف‌الدین مسعودی در این باره می‌گوید: «دریای مغرب به دریای هند پیوسته است، اما در این دریا البته هیچ کشتی نرود». ابوریحان بیرونی هم تقریباً به این نکته اشاره دارد و حدس می‌زند که این دو اقیانوس از طرف جنوب به یکدیگر متصل هستند. در این باره که اقیانوس اطلس و اقیانوس هند از طرف جنوب به یکدیگر متصل‌اند در مقدمه کتاب ترجمه المدخل الی علم احکام النجوم صفحه شصت و نه تا هفتاد و یک شرحی آورده‌ایم و اینجا بنا بر نوشته هرودت که این دو اقیانوس به هم مربوط هستند و نقشه‌ای که «نی‌بور» (Niebuhr) بنا بر نوشته هرودت از این دو اقیانوس ترسیم کرده است از اطلس جغرافیایی می‌آوریم.^۱



1. Pussgers. F. W. Historischer schul Atlas. P.6 Bielefeld und Leipzig. Verlag von Velhagen & Tklasing 1926 چاپ چهل و هفتم.

ستاره جدی و قطب عالم

در صفحه ۹۹ کتاب حاضر آمده است: «جدی را برگرد قطب عالم نیز مداری است و آن مختلف شود در بزرگی و خردی، و غایت بزرگی او آن وقت بود کی نصف قطر او همچند قطر مدار جدی باشد برگرد قطب بروج و غایت خردی او را حدی نیست کی او در خردی بحدی رسد کی از آن خردتر نتوان بود پس معدوم گردد و کوکب جدی بر قطب عالم منطبق شود و در روزگار ما نصف قطر او در رأی العین مقدار یک گز و نیم است.»^۱

درباره ستاره جدی و نسبت آن با قطب عالم که در اثر حرکت گردنایی^۲ (Präzession) به وجود می‌آید باید بگوئیم که:

«حرکت گردنایی مدت آن تقریباً ۲۶ هزار سال است و پس از این مدت قطب عالم در جای سابق خود قرار خواهد گرفت. ستاره جدی همیشه ستاره قطبی نیست. و پس از تقریباً ۲۶ هزار سال موقعیت آن مانند امروز خواهد بود. در حدود ۴۷۰۰ سال پیش ستاره اصلی اژدها یا تنین، یعنی ثعبان (Thuban) در نزدیک قطب آسمانی بود و در حال حاضر ستاره قطبی یعنی جدی 90° از قطب آسمانی فاصله دارد و در سال ۲۱۰۰ میلادی کم‌ترین دوری را ستاره جدی و قطب آسمانی از یکدیگر خواهند داشت و در فاصله 5° خواهند بود و پس از ۲۱۰۰ میلادی فاصله آن شروع به زیاد شدن می‌کند و در حدود ۵ هزار سال بعد، ستاره الدر امین (Alderamin) ستاره اصلی قیاقوس نزدیک قطب آسمانی خواهد بود و در ۱۲ هزار سال پس از این، ستاره وگا (Wega) ستاره قطبی خواهد بود.»^۳

برای 5° درجه یعنی 3° دقیقه اگر ما بخواهیم واحدی را در نظر بیاوریم می‌گوییم: قطر خورشید کمی پیش از 3° دقیقه است و بطور دقیق‌تر، قطر آن در حوض $36' 32''$ و

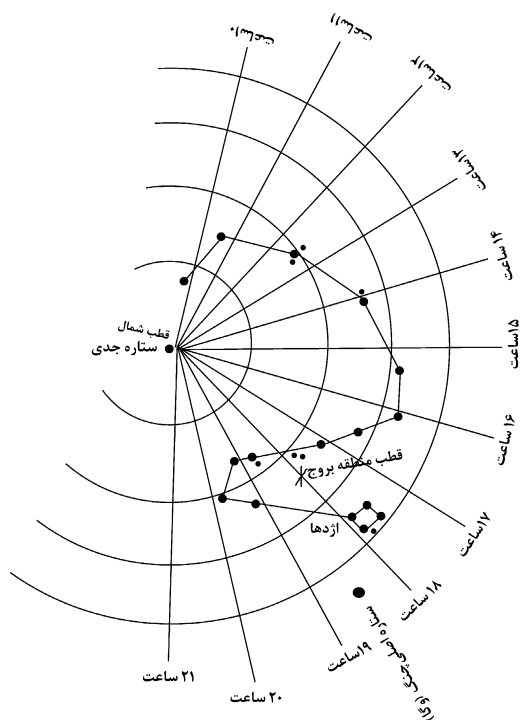
۱. جهان دانش، صفحه ۹۹.

۲. ما این حرکت را حرکت گردنایی نامیده‌ایم.

3. Herrmann Joachim. Grosses lexikon der Astronomie. Mosaik verlay. 1986.

در اوج $31'32''$ و حدّ میانی آن $31'59/3''$ است. در نتیجه: برخلاف گفته مسعودی قطب عالم بر ستاره جدی منطبق نخواهد شد بلکه از کنار ستاره جدی خواهد گذشت.

این تصویر از دقت لازم برخوردار نیست



میل اعظم

مسعودی ابتدای عمارت را از قبه به حساب آورده و قبه را بر روی خط استوا قرار داده است و می‌گوید: نهایت آبادنی « 63 درجه شمالی» است و باز می‌گوید: «و بقولی 66 درجه، و آخر عمارت در جهت شمال آن موضعی بود که ارتفاع قطب شمالی در آنجا همچند تمام میل اعظم است». بنابر این نظر که نهایت آبادانی 66 درجه است، میل زمین 24 درجه خواهد بود و چون 66 درجه را با 24 درجه جمع کنیم، حاصل 90 درجه می‌شود که فاصله استواء تا قطب است و این میل 24 درجه همان میلی است که هندیان از آن یاد کرده‌اند و بیرونی در کتاب تحدید نهایت اماکن بدان اعتراض کرده است.

و باز در جای دیگر کتاب، چون از کوتاهی و درازی روز سخن می‌گوید: در حدّ شمالی زمین «ارتفاع قطب ۶۶ درجه و نه دقیقه می‌شود و یا آنکه ۶۶ درجه و ۲۵ دقیقه بر خلاف رایها». اگر رقم ۶۳ درجه آبادانی را ملاک قرار دهیم، می‌بینیم که شرف الدین مسعودی این مقدار را از کتاب جغرافیای بطلمیوس گرفته است، چه در کتاب جغرافیای بطلمیوس که امروزه در دست است و نقشه جهان‌نمای آن روز در آن ترسیم شده فقط تا عرض ۶۳ درجه را در آن رسم کرده‌اند. و مسعودی باز می‌گوید: «ارتفاع قطب ۶۶ درجه و نه دقیقه است.» معلوم می‌شود که نظر وی چنان بوده که میل اعظم $51^{\circ} 23'$ است و این مقدار میل، بنا بر کتاب بطلمیوس است و اینکه بطلمیوس مدعی بوده که این میل را خود بدست آورده درست نیست^۱ و مسعودی از ۶۶ درجه و ۲۵ دقیقه یاد می‌کند و منظورش اینست که میل اعظم ۲۳ درجه و ۳۵ دقیقه می‌شود و می‌بینیم که این مقدار بنا بر رصد عصر مأمون خلیفه است گرچه پس از مأمون، رصدکنندگان دیگر و حتی بیرونی تقریباً همین مقدار را بدست آورده‌اند.

کره بودن زمین و ساکن بودن آن به عقیده مسعودی

در این کتاب در اثبات کروی بودن شکل زمین می‌گوید: «دلیل آن است که اوقات برآمدن و فرو شدن کواکب در شهرها مختلف است» و دیگر آنکه «اگر ما در کنار ساحل دریا بایستیم و دریا را نظاره کنیم، وقتی کشتی به ساحل نزدیک می‌شود نخست ما بالای کشتی را می‌بینیم و سپس کم‌کم باقی‌مانده کشتی دیده می‌شود» و ادامه می‌دهد: «اگر زمین گرد نبود بایستی ما نخست کشتی را کوچک می‌دیدیم و هر چه کشتی به ما نزدیکتر می‌شد بزرگتر می‌نمود و این دلیل است که شکل زمین شکل کره است.»

وی همچنین ثابت می‌کند که زمین ساکن است. درباره حرکت زمین یا ساکن بودن آن از قدیم‌ترین ایام بحث‌هایی وجود داشته است.

بطوریکه نوشته‌اند آریسطروخس متولد سال ۳۲۰ یا ۳۱۰ ق. م در شامس و اراتس

۱. به مقدمه کتاب روضة المنجمین چاپ عکسی صفحه سی و یک مراجعه شود.

تن متولد سال ۲۷۶ قبل از میلاد، معتقد به مرکزیت خورشید و حرکت زمین بودند. اما بعدها ابرخس (Hipparch) و پس از او بطلمیوس با این نظریه مخالفت کردند و ادله‌ای برای اثبات ساکن بودن زمین و مرکزیت آن آوردند. و این نظریه در دوره‌های بعد مورد قبول اکثر منجمین قرار گرفت.

بیرونی نوشته است: «اصحاب «آرجبهد» می‌گویند: زمین متحرک است و آسمان ساکن»^۱.

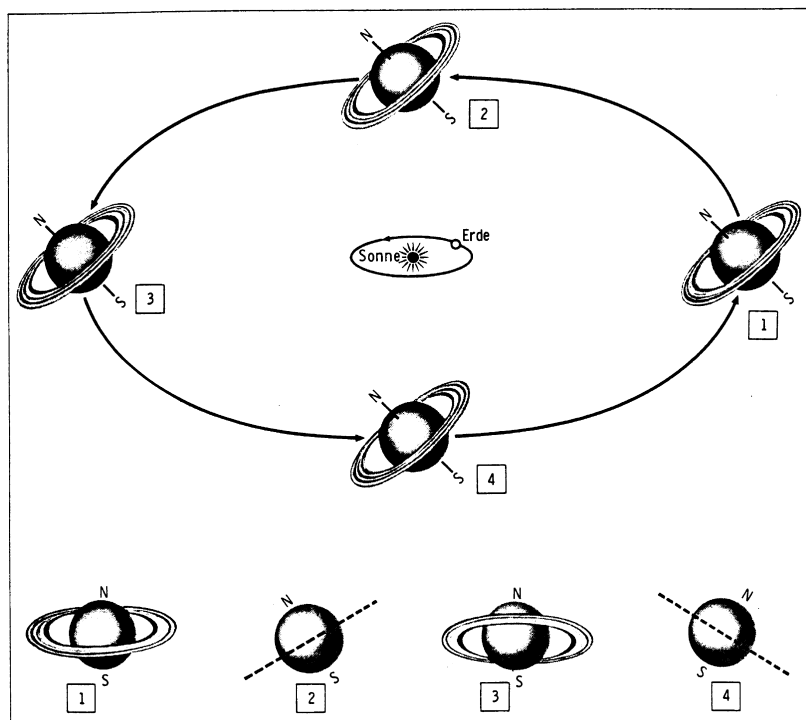
احمد بن عبدالجلیل سجزی که قبل از بیرونی بوده به مرکزیت خورشید و حرکت زمین اعتقاد داشت. و باید بعد از دویست سال این نظریه سجزی هنوز دارای طرفدارانی بوده باشد که شرف الدین مسعودی می‌خواهد خلاف آن را ثابت کند و می‌گوید: زمین ساکن است و آن را هیچ حرکت نیست. وی بر اثبات ادعای خود چنین می‌گوید: اگر مرغی به طرف مشرق بپرد و یا آنکه ابری به سوی مشرق در حال حرکت باشد و یا اینکه اگر تیری به جانب مشرق اندازند، ما آن حرکت درنیافتمانی. و دیگر آنکه اگر سنگی یا تیری به هوا اندازند که باید صورت نبندد که به همان موضع به زمین آید، چه در آن مدت که سنگ در هوا بوده است آن موضع از مسامت او فراتر گشته باشد. اما وجود خلاف این است پس این دلیل است بر آنکه زمین را هیچ حرکت نیست و ساکن است.

کیوان

دورترین مجموعه شمسی ما که با چشم غیر مسلح دیده می‌شود، سیاره کیوان (زحل) است. سیاره کیوان یک حلقه به دور خود دارد که با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شود. این حلقه در گردش کیوان به دور خورشید حالتی به خود می‌گیرد که به شکل یک گوی که دارای دو دسته است به نظر می‌آید. ما در اینجا تصویر سیاره کیوان را با

۱. بیرونی، فی تحقیق ماللهند، ص ۲۳۱، حیدرآباد دکن، ۱۳۷۷ ه. ق / ۱۹۵۸ م.

موقعیت‌های آن از کتاب تقویم نجومی می‌آوریم.^۱



در داستان ویس و رامین درباره سیاره کیوان این بیت آمده است:

چو بهرام ستمگر چشم جادوش چو کیوان بدائین زلف هندوش

امروز با رصد سیاره کیوان، دو دسته‌ای که فخرالدین اسعد گرگانی آنها را زلف هندو می‌نامد، در کنار سیاره کیوان دیده می‌شود. داستان ویس و رامین را متعلق به زمان اشکانیان یا اوایل ساسانیان دانسته‌اند. در اینجا سؤالی پیش می‌آید که در حدود دوهزار سال پیش رصدکنندگان به چه نحو، دو دسته کیوان را دیده‌اند. نگارنده در حدود ۲۰ سال پیش در موزه بریتانیا در داخل یک ویترین، یک شیشه تقریباً مدور که قسمتی از آن شکسته بود دیدم. این قطعه تقریباً پنج سانتیمتر قطر داشت و درباره آن چیزی نوشته

1. Keller, Hans - Ulrich, Das kosmos Himmels Jahr 1995.

نشده بود و این شیء شیشه‌ای به نظرم ذره‌بین آمد و آن اشیاء داخل ویتترین را به دوران آشور نسبت داده بودند. به نظر من اگر این تکه شیشه ذره‌بین باشد پس در آن زمانهای دور احتمالاً نوعی دوربین هم داشته‌اند. در کتاب بندهش دربارهٔ سیارهٔ کیوان چنین آمده است: «... شش هزار سال از بره تا خوشه، هر اختری یک هزار سال شاهی کرد. چون شاهی هزاره به ترازو آمد، که نشیبان نشیب مهر است، پتیاره از زیر درتاخت. کیوان به ترازو جست... به سبب درازدستی یوغ کیوان و نیز آن (بودن در) ترازو!...»

مهرداد بهار در تعلیقات بندهش ص ۱۶۹ چنین نوشته‌اند: «دست‌درازی یوغ کیوان اشاره به حلقه‌ای است که به گرد ستارهٔ زحل وجود دارد؛ اما دیده شدن آن توسط چشم غیر مسلح در آن عصر شگفت‌آور است.»

ویژگیهای نشر

همانطور که در مقدمهٔ کتاب حاضر آمده، جهان دانش برگردان فارسی از کفایة التعلیم است که مؤلف خود به ترجمهٔ کتاب پرداخته است و از آنجا که مؤلف در قرن ۶ می‌زیسته، نشر وی نیز ویژگیهای خاص آن زمان را در بر دارد که ما به مهمترین آنها اشاره می‌کنیم:

۱. درهم آمیخته بودن عبارات و کلمات فارسی و عربی که از قانون خاصی پیروی نمی‌کند. مثلاً آوردن آفتاب و شمس؛ قمر و ماه؛ خسوف و کسوف، گرفتن خورشید یا ماه (یا «بازگشادن» آنها)؛ طلوع و غروب، برآمدن و فرو شدن... در بعضی قسمتها نیز، گویا هنوز کلمات و عبارات عربی، آن چنانکه باید رایج نشده معنای آن احتیاج به تصریح بیشتر دارد، به همین سبب در ابتدا، مترجم آن را به فارسی توضیح داده و یا معادل فارسی آن را آورده سپس تا آخر کتاب، از همان کلمهٔ عربی استفاده کرده است. ما این کلمات را استخراج کرده‌ایم که در دنبالهٔ مقدمه آمده است.

۲. اعداد به دو صورت فارسی و عربی، آمیخته به هم آمده است. مانند:

۱. بندهش از فرنیغ دادگی ترجمهٔ مهرداد بهار، ص ۶۱-۶۰.

- و جرم آفتاب صد و شصت و شش بار و ربع و ثمنی چند جرم زمین است (ص ۱۱۹).
- و جرم زحل هشتاد و یک بار و خمس و سدسی چند جرم زمین است (ص ۱۲۰).
- و طول هر ثالته، شش میل و عشر میلی باشد بتقریب (ص ۱۲۱).
۳. آمدن «نیز» به معنی «دیگر»:
- پس آنگاه آن جزو که آنجا رسیده، بایستد که نیز راه نمی‌یابد که حرکت کند (ص ۱۱).
۴. آمدن ب، ج، ک به جای پ، چ، گ که ما همه آنها را به شکل رسم الخط امروزی آن آوردیم.
۵. کلمات «آنک»، «آنچ» و... به جای «آنکه» و «آنچه» آمده است.
۶. حرف «آ» در بعضی موارد بدون مد آمده است.
۷. آمدن حرف ربط «که» به صورت «کی» و «که».
- در پایان لازم به ذکر است که آنچه را مصحح در متن اضافه کرده در () آمده است.
- در جملات ذیل گویا مؤلف خواسته است با به کار بردن «یعنی» کلمات عربی یا غیر مصطلح را به فارسی ترجمه کند و یا معادل فارسی رایج آن را معرفی کند:
- ... کی بعضی بروج آنجا باشکونه برآیند یعنی نگوسار (ص ۴ و ۱۴۸).
- ... بی‌عرض یعنی بی‌پهنا (ص ۵).
- ... خط مستقیم یعنی راست (ص ۵).
- ... خط مستدیر یعنی گرد و خط منحنی یعنی کژ (ص ۵).
- ... بسیط مسطح (یعنی) گسترده (ص ۵).
- ... بوی محیط گشته باشند یعنی گرد وی درگرفته (ص ۵).
- ... قائم است یعنی بر وی ایستاده (ص ۶).
- ... زاویه قائمه خوانند یعنی راست ایستاده (ص ۶).
- ... زاویه منفرجه خوانند یعنی گشاده (ص ۶).

- ... زاویه حادّه خوانند یعنی تیز (ص ۶).
- ... و قطعۀ دائره یعنی پارۀ از دائره... (ص ۶).
- ... متتصف قوس یعنی نیمه... (ص ۷).
- ... کی او را طول و عرض و عمق باشد یعنی درازی و پهنا و نشیب (ص ۷).
- و چون کره بر مرکز خویش حرکت کند یعنی گرد مرکز برگردد (ص ۸).
- ... مماس یکدیگر باشند، یعنی بعضی در اندرون بعضی باشند (ص ۹). (کلمۀ «مماس» در اینجا اشتباه معنا شده است).
- ثقیل یعنی گران سنگ (ص ۱۰).
- خفیف یعنی سبک (ص ۱۰).
- ... منطبق است یعنی بر هم نشسته یعنی هر دو یکی گشته‌اند (ص ۱۱).
- سطح اعلیٰ اوست یعنی زبرین (ص ۱۲).
- سطح ادنیٰ او یعنی فروتر (ص ۱۳).
- و بدانک فلکی را کی در میان او فلکی دیگر باشد محیط خوانند و حاوی، یعنی گرد وی درگرفته (ص ۲۷).
- ... بر دو نقطۀ متقابل یعنی برابر یکدیگر قطع کند (ص ۳۰).
- همه در مسامته این دایرها یعنی در برابر این دایرهای قاطع (ص ۳۲).
- و آفتاب کره‌ایست مصمت یعنی میان پر (ص ۴۲).
- او را مدیر قطر فلک تدویر خوانند یعنی گرداننده قطر تدویر (ص ۶۰).
- ... که او را ابتلاع می‌کند یعنی بگلو فرو می‌برد (ص ۱۱۴).
- و عرب این هر چهار را بفرغهاء دلو مانند کرده‌اند یعنی بموضع‌هایی کی آب بر وی ریزد (ص ۱۵۵).
- و ازین دریا یک خلیج یعنی یک شاخ در ناحیت مغرب گشاده است (ص ۱۳۳).
- و بعضی بروج باشگونه فرو می‌شوند یعنی نخست آخر برج فرو شوذ پس اول برج (ص ۱۴۸).

آمدن «ء» به جای «ی» در آخر کلمات جمع بسته شده به «ها» در حالت اضافه
 - حرکتها آن (ص ۲)؛ خاصیتها آن (ص ۴)؛ جسمها عالم (ص ۱۰)؛ خطها
 مستقیم (ص ۱۲)؛ سطحها آن (ص ۱۵)؛ روزگاره‌ها دراز (ص ۳۵)؛ رصدها قدیم
 (ص ۴۵)؛ زمانها متساوی (ص ۶۰)؛ فلکها تدویر (ص ۸۱)؛ کسوفها آفتاب
 (ص ۸۸)؛ روزها آن (ص ۱۲۸)؛ شهرها حبشه (ص ۱۲۹)؛ کوهها روم (ص ۱۳۵).
 جمع بستن کلمات مختوم به هاء غیر ملفوظ با «-ها» و حذف «ها» غیر ملفوظ
 زاویها (ص ۶)؛ نقطها (ص ۸)؛ دایرها (ص ۸)؛ دندانها (ص ۱۱)؛ جزیرها (ص ۱۱) -
 (ص ۱۳۵)؛ کوزها (ص ۱۲)؛ سایها (ص ۱۵۸).

به کار بردن «اینچ» به جای «آنچه»

- و ازین شکل اقسام اینچ گفتیم تصور توان کرد (ص ۷).
 - و باینچ گفتیم معلوم شد کی عرض ذروه و حسیض و عرض و ریب متبادل اند در
 ابتدا و انتها (ص ۷۵).

- و ازین دوایر کیفیت اینچ گفتیم تصور توان کرد (ص ۹۹).

چگونگی به کار رفتن قید در جمله

- و حرکت ایشان بر دایرهاست، مختلف در بزرگی و خردی و نسبتها کی ایشانرا با
 یکدیگرست از دوری و نزدیکی (ص ۱۷).
 - چنانک پنداری از دریا برمی آید پاره پاره (ص ۲۰).
 - و این برهان سخت ظاهرست (ص ۲۰).
 - و هر چند ارتفاع کوکب زیادت می شود، آن دو نقطه سمت بدو نقطه شمال و
 جنوب نزدیکتر می شود، هر یکی بیک نقطه (ص ۳۷).
 - ... اما آن زهره ثابت نیست بل کی باره باره کم می گردد... (ص ۵۹).
 - و این سخت بسیار بیش از قطر فلک ممثل آفتابست (ص ۶۳).
 - الا آنک راجع ننماید بل کی مستقیم نماید اما بدرنگ و آهسته (ص ۸۱).
 - تشریح کوکب پدید آمدن او باشد با مداذنها در ناحیت مشرق، و تغریب کوکب

پوشیده شدن او باشد شبانگاهها در ناحیت مغرب (ص ۸۴).
- و صورت او صورت ماری است بروشکنهای بسیار (ص ۱۰۰).
- و صورت او صورت مردی است کی ایستاده است و دستها گشاده و کشیده... (ص ۱۰۰).

- و صورت او صورت حیوانیست بحری، بخیکی ماند پرباذ کرده (ص ۱۰۲).
- و صورت دیگر نهرست... بر شکل جوئی باریک باگردشهای بسیار (ص ۱۰۴).
- و قمر گاه گاه او را پوشاند بنادر (ص ۱۱۰).
- و طول هر سابعه از یک جو بسیاری کمتر باشد (ص ۱۲۶).
- و درین دریا جزیره‌های (= جزیره‌هایی) سخت بسیارست (ص ۱۳۵).
- و قوس شب او سخت اندک باشد (ص ۱۴۲).
- آنگاه غایت درازی سایه باشد (ص ۱۴۴).
- از بهر آنک باریکی و درازی او نیک ضعیف باشد (ص ۱۶۸).

تکرار قید در جمله

- خواه گو دو خط باشند و خواه گو دو سطح یا دو جسم (ص ۹).
- چون سالهای عرب و ساکنان بیابان باعتبار هلالها بوذ و اول سال مختلف می‌گشت، وقت می‌بوذ کی در میان تابستان می‌افتاد و وقت می‌بوذ کی در میان زمستان... (ص ۱۰۶).

- پس برین قیاس مساحت جمله بسیط زمین، چه آنچ از وی خرابست، و چه آنچ از وی آبادان، و چه آنچ خشک، و چه آنچ دریاست (ص ۱۱۹).

«گران» به معنای «آهسته»

- پس حرکت او بر محیط تدویر اندک‌تر می‌شود و سیر او آهسته‌تر و گران‌تر می‌نماید (ص ۸۲).

- اما آهسته و گران رو باشد. پس پاره پاره زیادت می‌شود تا آنگاه کی سریع السیر گردد (ص ۸۲).

– و چون ماه گران رو باشد و شب را بکوکب منزل نرسد، چون گویند کی قمر تقصیر کرد (ص ۱۰۷).

– و بدانک این کواکب که علامات منازل قمراند، بحرکت گران خویش چنانک دانسته‌ای از منزلی به منزلی انتقال کنند (ص ۱۰۷).

«همچند» به معنای «برابر» و «مساوی»

– چنانک از دو جانب این خط، دو زاویه پدید آید هر دو همچند یکدیگر (ص ۵).
– چنانک خطهای مستقیم کی از آن نقطه بمحیط دایره کشی همه همچند یکدیگر باشند (ص ۶).

– این دو دایره همچند یکدیگر باشند (ص ۸).

– و خطهای مستقیم کی از مرکز عالم بزمین سطح کشی، همه همچند یکدیگر باشند (ص ۱۲ تا ۱۳).

– زمان قطع کردن او مدار خویش را همچند زمان قطع کردن آن دورترست مدار بزرگتر خویش را (ص ۱۷).

– مدار هر دو هم‌چنین همچند یکدیگر باشد در بزرگی و خردی (ص ۳۴).
– ... بعد هر یکی از ایشان از ذروه فلک تدویر خویش، همیشه همچند بعد مرکز آفتاب بود از مرکز فلک تدویر ایشان (ص ۶۲).

– و بدانک عرض بلد همیشه همچند ارتفاع قطب شمالی بود در آن بلد... (ص ۱۲۷).

– آن قوسها کی بر بالای زمین باشند همچند آن قوسها باشند کی در زیر زمین باشند (ص ۱۳۸).

– و قدر زیادت این، همچند قدر نقصان آن باشد (ص ۱۵۲).

چگونگی به کار بردن «را» در جمله

– پس فلک نامیست هر جسم کروی شکل را (ص ۲۳).

– و دورترین بعدی قمر را از زمین، بنزدیک نقطه باشد کی بر سطح فلک حامل است (ص ۷۷).

به کار بردن «مر» و «را» برای مفعول

– این قطر مر دائره را بدو نیمه راست کند (ص ۶).

– ولکن اهل این صناعت اعتبار مر قوس را کرده‌اند (ص ۳۷).

به کار بردن ضمیر شخصی برای غیر ذوی العقول

– اما دایره ارتفاع، و او را نیز دایره سمت خوانند (ص ۳۷).

– و این آن وقت باشد کی کواکب در بروج جنوبی باشند و عرض ایشان جنوبی بوذ

(ص ۳۹).

– و آن نقطه را نیز نقطه اوج خوانند زیرا کی او دورترین جزوی است از اجزای کره

خارج مرکز از مرکز عالم (ص ۴۴).

– اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب از احوال آفتاب و حرکات او و هیأت

افلاک او بیان کنیم (ص ۴۶).

– اما کواکب دیگر را حال چنین نیست، بل کی ایشان چون بر نیمه بالاین فلک تدویر

باشد، حرکت ایشان بر توالی بروج بوذ (ص ۵۳).

– کی زهره چون مفارقت کند از نقطه رأس، حرکت او سوی اوج خارج مرکز باشد

(ص ۷۴).

به کار رفتن «الّا» به معنای «مگر»

– و شکل زمین بجملگی شکل کره است، الّا آنک سطح آن کره هموار نیست ص ۱۱

– و از جمله اشکال، همیشه شکل متشابه نیست الّا شکل کره (ص ۲).

– پس دانستیم کی افلاک ایشان مختلفند الّا آنک جمله حرکات در دو قسم محصور

است (ص ۲۴).

– ... بعینها هیچ فرق نیست الّا آنک قمر را فلکی دیگرست بگرد این افلاک درگرفته...

(ص ۵۸).

– اما ماه را در عرض هیچ اختلاف نیست الّا از جهت میل فلک مایل او از فلک ممثل

(ص ۷۱).

- پس آنرا مبدأ ماه‌ها ساخته‌اند الا آنک این وضع باختلاف وضعه‌اء مساکن مختلف شوذ (ص ۱۷۱).
- اینست مدّت شبانروز الا این روزها همه چند یکدیگر نباشد (ص ۱۷۱).
- به کار بردن «اگر» و «یاء» شرط در جملات**
- و اگر زمین مسطح بودی و کره شکل نبودی، طلوع و غروب کواکب در همه شهرها بیک وقت بودی (ص ۱۹).
- و اگر زمین بسیط و مسطح بودی، این حال صورت نبستی (ص ۱۹).
- کی اگر چنین بودی، هرگز خسوف ماه نتوانستی بود (ص ۲۱).
- پس اگر این حرکت یک فلک را بیش بودی، لابد اختلاف پدید آمدی و بر یک نسق نماندی (ص ۲۵).
- اگر کوکبی را یک فلک بیش نبودی، حرکت آن کوکب همیشه بر یک نسق بودی و مختلف نگشتی (ص ۴۱).
- و اگر نه عرض ماهستی، در هر استقبالی ماه بگیریذی (ص ۹۵).
- به کار بردن فعل «توهم کردن» به معنای «فرض کردن»**
- گوئیم پیش ازین یاد کردیم کی دایره بروج را کی بر سطح فلک اعظم توهم کرده‌ایم، دایره معدل النهار را بدو نقطه متقابل قطع کرده است (ص ۳۲).
- طریق آن بود کی توهم کنیم کی خطی از مرکز عالم بیرون آید (ص ۳۲).
- گوئیم دایرها کی بر سطح فلک اعظم توهم کنند، بیش از آنست کی در شمار آید (ص ۳۴).
- و این صورت افلاک قمرست کی بر سطحها توهم توان کرد. والله اعلم (ص ۵۷).
- از حرکت مرکز حامل، دایره خرد توهم توان کرد کی بر گرد مرکز مدیر پدید آید (ص ۶۶)
- و این مقدار دور زمین باشد یعنی بزرگترین دایره کی بر سطح زمین توهم کنیم چندینی باشد (ص ۱۱۶).

– و چون دایره دیگر توهم کنیم که بچهار قطب این هر دو دایره که یاد کردیم برگردد (ص ۱۲۴).

– و چون دایره عظیم توهم کنیم کی بسمت سر ما بگذرد و بسمت سر اهل مکه بگذرد... (ص ۱۶۵).

در دو عبارت زیر «وهم» و «وهمی» به معنای «فرض» و «فرضی» به کار رفته است
– کی هر چند ایشان را در وهم بر استقامت می‌کشی، هرگز در هیچ جانب بیکدیگر نرسند (ص ۹).

– و آن نیمه دیگر کی در برابر ما نیست، دایره وهمی بود که این را از آن جدا کند (ص ۸۹).

به کار رفتن کلمه «راست» به معنای «مساوی»

– این قطر مر دائره را بدو نیمه راست کند (ص ۶).

– و هر برجی را بسی قسم راست کرده‌اند (ص ۲۹).

– ... فلک البروج را باین هر دو دایره کی گفتیم، بچهار قسم راست گردد (ص ۳۱).

– ... نیز بسه قسم راست شوذ (ص ۳۱).

– ... نیز بسه قسم راست کنیم (ص ۳۱).

– دایره نصف النهار از بهر آن خوانند کی چون آفتاب بحرکت شبانروزی بر بالای افق باین دایره رسد، نیم روز راست باشد و چون در زیر افق بوی رسد، نیم شب راست باشد (ص ۳۶).

– پس این خط را بدو نیم راست کنیم (ص ۱۶۰).

چگونگی به کار رفتن فعل «تقدیر کردن» و کلمه «تقدیر»

– و چون تقدیر کنیم کی خطی ازین نقطه بمركز تدویر پیوندد... (ص ۶۰).

– و چون تقدیر کنیم کی سطح این دایره، عالم را قطع کند، دایره رسم شوذ بر سطح فلک ممثل (ص ۶۶).

– و این تقدیر صورتها، از بهر آن کردند تا ضبط این کواکب بریشان آسان گردد (ص ۹۸).

– پس برین تقدیر، درازی روز اول سرطان همچند درازی شب اول جدی باشد (ص ۱۴۱).

– بدانکه وقت باشد کی شخص بنفس خود تقدیر ظل نتواند کرد (ص ۱۶۱).
– و اگر نیز تقدیر کنیم که سیر آفتاب مختلف نباشد و قوسها که هر شبانروزی قطع کند چند یکدیگر باشند، اما مطالع آن قوسها مختلف بود (ص ۱۷۲).

چگونگی به کار رفتن فعل «استقامت کشیدن» و کلمه «استقامت»

– و باین محاذی آن می خواهیم کی این قطر فلک تدویر را چون بر استقامت بکشی باین نقطه رسد از هر جا کی مرکز فلک تدویر بود (ص ۵۵).

– و بدانک چون ما از مرکز عالم، خطی به مرکز تدویر کشیم و از آنجا بر استقامت بمحیط فلک اعظم کشیم... (ص ۵۷).

– ... و آن طرف دیگر بود ازین خط کی بر مرکزها گذشته باشد چون بر استقامت بکشی تا بمحیط فلک حامل پیوندد (ص ۶۷).

– و میان مرکز دایره خطی مستقیم بکشیم و بر استقامت در دیگر جهت بمحیط دایره رسانیم (ص ۱۶۰).

چگونگی به کار رفتن فعل «گوش داشتن»

– و این حال را بارها چنین گوش داشته اند و مراقبت کرده (ص ۱۹).
– پس گوش می داشتند منزلی را که از روشنایی فجر بیرون می آمد و آنرا طلوع آن منزل می گفتند (ص ۱۰۷).

– و سایه او را گوش داریم مادام کی سایه کم می شود، آفتاب بدایره نصف النهار نرسیده باشد (ص ۱۵۹).

– سایه مقیاس را پیش از زوال آن وقت کی هنوز سر سایه در اندرون دایره نیفتاده باشد گوش می داریم (ص ۱۶۰).

– و پس از زوال گوش می داریم تا طرف ظل دیگر بار بمحیط دایره رسد (ص ۱۶۰).
– و در آن روز گوش داریم تا ارتفاع غربی آفتاب بآن مقدار رسد کی دانسته ایم (ص ۱۶۶).

به کار بردن پیشوند «در» قبل از افعال

- پس آب گرد کره زمین درگرفته است (ص ۱۱).
- و آتش و هوا را از لطافتی کی دارند و شفافی کی دریشانست درنتوان یافت (ص ۱۳).
- و هر کدام کواکب از جمله هفت کواکب سیاره کی حرکت او بشتاب تر باشد، بآن دیگر کواکب کی حرکت او آهسته تر باشد درمی رسد و قران می کند و از وی درمی گذرد (ص ۲۶).
- و قمر باز پیش آن کواکب درشود (ص ۲۶).
- زیرا کی چون آفتاب بحرکت خاص خویش بآن نقطه رسد اول تابستان درایستد (ص ۳۰).
- جمله فلک عطارد جسمی است کری شکل و دو سطح کری شکل متوازی گرد او درگرفته است (ص ۶۵).
- پس چون آفتاب با یکی ازیشان قران کند، هر آینه درگذرد و پیش ایشان درافتد (ص ۸۴).
- پس حیلتی بساختند در ضبط کردن آن و بحال قمر درنگرستند (ص ۱۰۶).

فاصله افتادن بین «می» و فعل

- ... و بر کوهها گذر می کند کی می چنین گویند کی جماعتی اند از ترکان در آن کوهها... (ص ۱۳۲).
- ... و می چنین گوئیم کی... (ص ۱۴۰).

به کار رفتن «همی» استمرار با فعل

- اما قسم سوم، کی نه ثقیلست و نه خفیف است، آنست کی همیشه بر گرد عالم و مرکزش حرکت همی کند (ص ۱۳).
- و جمله افلاک کی در اندرون وی اند با خویشان همی گردانند... (ص ۲۵).

نمونه‌ای از جملات برگزیده کتاب

- ... از انواع حیوان و نبات و مرکبات همه گران سنگ‌اند بطبع (ص ۱۰).
- پس آدمی و حیوانات کی در آب زندگانی نتوانند کرد، نتوانستندی بوذ (ص ۱۲).
- و در اقصا شهرهای مغرب گرفتن او (= ماه) و باز گشادن جمله در روز بوذه است... (ص ۱۹).
- ما هرگز آن حرکت در نیافتمانی (یا در نیافتیمی، نسخه بدل) (ص ۲۲).
- و از میانجای برج، آنجا کی قوس منطقه البروج است تا بهر قطبی نوذ درجه باشد (ص ۳۰).
- و الا بر هیچ خداوند بصیرت پوشیده نباشد کی بر آسمان نه گوسفند باشد و نه گاو... (ص ۳۲).
- عرض کواکب ثابته از منطقه البروج هرگز بنگردد و بگذشتن روزگار هاء دراز مختلف نشوذ (ص ۳۵).
- و باین دایره افق، برآمدن و فرو شدن کواکب بتوان دانست (ص ۳۶).
- اما آنجا کی او را ارتفاعی نباشد و بر افق نشسته باشد، این بمواضع خط استوا باشد (ص ۳۷).
- و ابتدا بفلک آفتاب کردیم کی او شریفترین کواکبست (ص ۴۱).
- ... از حرکت مرکز فلک حامل دایره خرد توهم توان کرد گرد بر گرد مرکز عالم (ص ۵۱ تا ۵۲).
- وقت باشد کی بیک نقطه نزدیک شوذ و وقت باشد کی دور شوذ (ص ۶۷).
- پس جمله نیمه روشن از مواجهه ما برفته باشد و نیمه تاریک روبروی ما گشته و ماه بوضع اول باز شوذ (ص ۹۱).
- پس سایه زمین بر شکل مخروطی افتند قاعده او آنجا که سایه او می خیزد از زمین... (ص ۹۴).
- چنانک بدشواری توان دید و از چشم بیشتر نگریدگان پوشیده باشند (ص ۹۷).

– و اصل جیحون کی از مشرق از جنوب زمین تبت می خیزد و یک شاخ دیگر از زمین خرخیز و کوهه‌ها طخارستان شاخهای بسیار بخیزند و بهم جمع شوند (ص ۱۳۶).
– میان ایشان خلاف افتاد، هر کسی روزنامه (= یادداشت روز) خویش بیرون آوردند، ... بر روزنامه هر یکی همچنان بود کی آنکس خبر داده بود (ص ۱۷۴).

جلیل اخوان زنجانی

شهریور ماه ۱۳۸۰ خورشیدی

< ۲ > بنام ایزد بخشاینده بخشایشگر

سپاس خدایرا کی آفریدگار جهانست و پدید آورنده زمین و آسمان و مکین و مکان و هست کننده طبایع و ارکان، و دروژ بر پیغمبران حق کی برگزیده خلقانند، خصوصاً بر محمد مصطفی و اهل بیت و یاران او.

اما بعد چنین می‌گویید مؤلف این کتاب محمد بن محمد بن مسعود المسعودی^۱ کی چون از تألیف کتاب الکفایة فی علم الهيئة^۲ فارغ شدم جماعتی از دوستان چنان صواب دیدند کی آن کتاب را ترجمه سازم بیارسی تا منفعت آن عامتر گردد. و هر کس کی قریحتی صافی و طبعی^۳ راست دارد اگر چه لغت تازی نداند بدین کتاب انتفاع تواند گرفت، بر صواب دید دوستان برفتم و کتاب را بیارسی ترجمه کردم و نامش جهان دانش نهادم، و بنا کتاب^۴ بر دو مقالهست:

< ۳ > مقالت اوّل

در بیان ترکیب افلاک و هیأت و اشکال آن و پدید کردن عدد آسمانها، و حال حرکت

۱. نسخه برلین: محمد بن مسعود المسعودی رحمة الله؛ نسخه پاریس: محمد بن مسعود المسعودی نورالله قبره؛

نسخه لندن: محمد بن مسعود المسعودی؛ متن چاپی: محمد مسعود بن المسعودی رحمة الله.

۲. در همه نسخهها «الهيئة» آمده است.

۳. این کلمه در حاشیه به «طبیعی» تصحیح شده است.

۴. بنا کتاب = بنای کتاب.

هر یکی و پیدا کردن^۱ قرب و بعد ایشان با یکدیگر، و یاد کردن احوال ستارگان و پدید کردن مقدار هر یکی و مقدار مسافتی کی میان زمین و ایشانست و مقدماتی کی بدان حاجت افتد در شناختن این احوال.

مقاله دوم

در بیان هیئت زمین و مقدار آنچ معمورست از وی و آنچ معمور نیست، و حال طوابع و مطالع و آنچ بذین تعلق دارد و بیان کردن تواریخ و مقادیر زمانها. اما مقاله اول بیست و سه بابست برین تفضیل^۲ که نموده شود و شرح از آن داده آید انشاء الله تعالی:

باب اول: در شرح الفاظی کی درین علم مستعمل است و بدانستن آن حاجت افتد و یاد کردن بعضی مقدمات کی از آن چاره نیست.

باب دوم: < ۴ > در بیان اقسام جسمها بر طریق اجمال^۳.

باب سوم: در بیان اقسام آسمانها بر طریق اجمال.

باب چهارم: در اقامه^۴ کردن برهان بر آنک شکل آسمان شکل کره است و همچنین شکل زمین و شکل هر یکی از جسمهای بسیط چون عناصر، یعنی آتش و هوا و آب و خاک.

باب پنجم: در بیان آنک زمین در میانگاه عالم ساکنست و او را حرکت نیست.

باب ششم: در اثبات کردن حرکت شرقی و غربی.

باب هفتم: در بیان کیفیت بخش کردن فلک بدوازده برج.

باب هشتم: در بیان بعضی دایرها کی بر افلاک فرض کنند و یاد کردن نام هر یکی.

باب نهم: < ۵ > در بیان کردن هیئت افلاک آفتاب و صفت حرکتها آن.

۱. نسخه پاریس و لندن: پدید کردن.

۲. از اینجا تا پایان جمله از نسخه لندن آورده شد.

۳. نسخه اساس: اعمال.

۴. نسخه اساس: اقامت؛ در نسخه اساس در بیشتر موارد «ة» گرد به صورت کشیده آمده است و چون نخواستیم

«اقامه» با «اقامت» خلط شود، «اقامت» را در پانویس آوردیم.

باب دهم: در بیان کردن هیئت افلاک ماه و حرکتها آن.
 باب یازدهم: در بیان هیئت افلاک کواکب علوی، و آن زحل و مشتری و مریخ‌اند و بیان هیئت افلاک کواکب سفلی و آن عطارد^۱ و زهره و احوال حرکت هر یکی از آن.
 باب دوازدهم: در بیان هیئت افلاک عطارد و احوال حرکت آن.
 باب سیزدهم: در بیان عرضهای این ستارگان و کیفیت آن.
 باب چهاردهم: در یاد کردن نطقات و آنچه تعلق بدان دارد از صعود و هبوط کواکب و کیفیت آن^۲.

باب پانزدهم: در بیان رجوعت استقامت کواکب.
 باب شانزدهم: <۶> در بیان^۳ تشریق و تغریب کواکب.
 باب هفدهم: در بیان اختلاف منظر ماه.
 باب هژدهم: در بیان آنک چرا ماه^۴ نو شب اول باریک و خرد بود و هر شبی بزرگتر می شود تا آنکه کی بغایت رسد، پس دگر بار در نقصان آید تا آنگاه که ازو هیچ نتوان دید.
 باب نوزدهم: در بیان^۵ سبب گرفتن آفتاب.
 باب بیستم: در بیان^۶ سبب گرفتن ماه^۷.
 باب بیست و یکم: در یاد کردن کواکب ثابته، و صورتهای ایشان.
 باب بیست و دوّم: در بیان منازل قمر.
 باب بیست و سوّم: <۷> در دانستن مقدار هر ستاره از سیارات و ثوابت در بزرگی و خردی و مقدار ستبری فلک هر یکی و مقدار مسافتی کی میان ما و ایشانست، و درین باب بشناختن مقدار زمین نیز حاجت آید.
 اینست فهرست ابواب مقالت اول.

۱. «کواکب سفلی و آن عطارد و» از نسخه لندن آورده شد.

۲. «و کیفیت آن» از نسخه پاریس آورده شد.

۳. نسخه اساس «بیان» ندارد.

۴. در نسخه اساس فقط «ماه» آمده.

۵. نسخه اساس «بیان» ندارد.

۶. نسخه اساس «بیان» ندارد.

۷. نسخه لندن: «اندر سبب خسوف قمر که آنرا گرفتن خوانند».

اما مقالت دوم چهارده بابست برین تفضیل:

باب اول: در بیان هیئت زمین و آنچه از وی معمورست و بیان معنی طول و عرض شهرها و مبدأ آن.

باب دوم: در بیان هفت اقلیم و کیفیت بخش کردن زمین بزمین اقسام و یاد کردن دریاها و چگونگی وضع ایشان با اقالیم عالم.

باب سوم: در ذکر خط استوا، و احوالی کی بدان جایگه مخصوص بود.

باب چهارم: در بیان احوال آن موضع کی قطب شمالی عالم را آنجا^۱ ارتفاع باشد، تا آنجایگه کی ارتفاع او همچند تمام میل اعظم گردد.

باب پنجم: <۸> در بیان احوال و خاصیتها آن موضع کی ارتفاع قطب شمالی آنجا همچند تمام میل اعظم بود تا آنجایگه کی ارتفاع قطب نود درجه گردد.

باب ششم: در یاد کردن آن مواضع کی بعضی بروج آنجا باشگونه برآیند^۲، یعنی نگوسار^۳.

باب هفتم: در بیان معنی طالع و مطالع.

باب هشتم: در بیان سعت مشرق و مغرب و معنی تعدیل النهار.

باب نهم: در بیان درجه ممر کوكب و درجه طلوع و غروب^۴.

باب دهم: در بیان احوال اضلال.

باب یازدهم: در بیرون آوردن خط نصف النهار کی آنرا خط زوال گویند.

باب دوازدهم: <۹> در شناختن سمت قبله.

باب سیزدهم: در معنی فجر و شفق.

باب چهاردهم: در معنی تاریخ و سال و ماه و روز و ساعت.

اینست فهرست بابها این مقالت و عدد بابها هر دو مقالت سی و هفت است.

۱. نسخه اساس «بر آنجا».

۲. در نسخه لندن بعد از «برآیند» چنین آمده است: «و راست غروب کنند و آنچه راست برآیند و باشگونه غروب کنند».

۳. نسخه پاریس «سرنگوسار».

۴. «و درجه طلوع و غروب» از نسخه برلین آورده شد.

باب اول از مقالات اول

در شرح الفاظی کی درین علم بکار دارند و بدانند آن حاجت آید و یاد کردن بعضی مقدمات کی از آن چاره نیست

نقطه: چیزی است کی آنرا جزو نیست.

خط: طولی است بی عرض یعنی بی پهنا و هر دو طرف او دو نقطه باشد.

خط مستقیم یعنی راست: آن بود کی هر نقطه کی در وی فرض کنی در برابر باقی
نقطه افتد کی در وی فرض توان کرد، چنانک همه در برابر یکدیگر افتد، و بعضی بلندتر
و بعضی نشیب‌تر نبوذ، بخلاف خط مستدیر یعنی گرد.

و خط منحنی^۱: یعنی کژ، کی اوضاع نقطه‌ها کی در خط مستدیر و منحنی فرض توان
کرد یکسان نباشد، <۱۰> بل کی بعضی بلندتر از بعضی، و بعضی نشیب‌تر بود.

بسیط^۲: آن بود کی ویرا طول و عرض باشد و بس، و اطراف او خطها بود.

بسیط مُسطَّح (یعنی) گسترده^۳: آن بود کی هر خط مستقیم کی در وی فرض کنی آن
خط در برابر دیگر خطهای مستقیم افتد کی در وی فرض توان کرد از دو جانب آن خط
اول، یعنی اوضاع خطهای مستقیم کی در وی فرض کنی با یکدیگر یکسان باشد، و
بعضی از بعضی بلندتر و نشیب‌تر نباشد، بخلاف خطها کی بر بسیط کره فرض کنی کی
آنجا بعضی از بعضی بلندتر و نشیب‌تر نبوذ.

زاویه: آن باشد کی دو خط کی نه بر استقامت بهم پیوسته باشند بوی محیط گشته
باشند یعنی گرد وی درگرفته.

زاویه مسطحه: آن باشد کی آن دو خط کی بوی محیط باشند بر یک سطح نبوذ و چون
خطی بخطی پیوندانی چنانک از دو جانب این خط، دو زاویه پذیرد آید هر دو همچند

۱. «خط» از نسخه اساس ساقط است.

۲. بسیط = سطح (اصطلاح هندسی)، دهخدا به نقل از کشف اصطلاحات فنون.

۳. «گسترده» از نسخه پاریس نقل شد.

یکدیگر، این خط را کی بر آن دیگر قایم است، یعنی بر وی ایستاده^۱، عمود خوانند بر آن دیگر خط، و هر یکی را از آن دو، زاویه قایمه خوانند یعنی راست ایستاده^۲. و اگر این خط چنان پیوندانی کی آن دو زاویه، چند یکدیگر نباشد این خط قایم را عمود نخوانند. و آن زاویه را کی از زاویه > ۱۱ قایمه بزرگترست زاویه منفرجه خوانند، یعنی گشاده. و آن زاویه را کی از قایمه خردترست، زاویه حاده خوانند، یعنی تیز^۳. و این صورت این زاویه‌هاست:



حدّ چیزی: نهایت و طرف آن چیز باشد.

شکل: آن باشد کی یک حد یا بیشتر، گرد وی درگرفته باشد.

دائرة: شکلی باشد مسطح، یک خط گرد وی درگرفته، و در اندرون وی نقطه باشد، چنانک خطهای مستقیم کی از آن نقطه بمحیط دائرة کشی همه همچند یکدیگر باشند، و آن نقطه را مرکز دائرة خوانند و آن خط را محیط دائرة.

قطر دائرة: خطی باشد مستقیم کی بر مرکز دائرة گذر کند و در دو جهت بمحیط رسد و بضرورت، این قطر مر دائرة را بدو نیمه^۴ راست کند. پس نیمی از آن دائرة، شکلی بود^۵ کی قطر و یک نیمه از محیط، بوی محیط باشد.

و قطعه دائرة: یعنی پاره از دائرة شکلی باشد کی پاره از محیط، یا بزرگتر از نیمی، یا

۱. نسخه پاریس: «استاده».

۲. نسخه برلین: «استاده».

۳. نسخه لندن: «تیزتر».

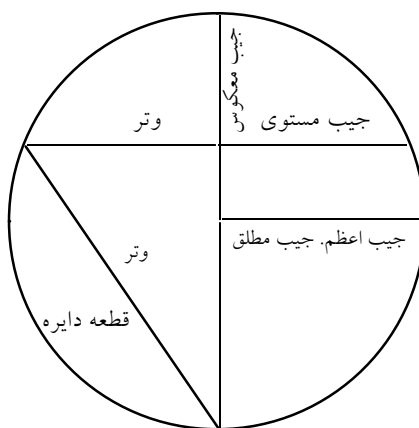
۴. نسخه‌های دیگر: «بدو نیم».

۵. این جمله در نسخه لندن چنین است: «پس نیم دایره شکل باشد».

خردتر از نیمی، و خطی مستقیم بر وی محیط باشد. و آن پاره را از محیط، قوس خوانند، و آن خط مستقیم را وتر.

سهم قوس: خطی باشد مستقیم کی از منتصف قوس، یعنی نیمه جای وی، بیرون آید <۱۲> و بمنتصف وتر پیوندد. و این سهم هر آینه پاره باشد از قطر، و این سهم را جیب معکوس خوانند. جیب مستوی هر قوسی، نصف وتر ضعیف آن قوس بود، یعنی نیمه وتر قوسی کی دو چندان قوس بود.

جیب اعظم: جیب قوسی بود کی آن قوس ربع دایره باشد، و آن جیب نصف قطر آن دایره باشد. و این را جیب کل^۱ و جیب مطلق نیز خوانند. و ازین شکل اقسام اینچ^۲ گفتیم تصور توان کرد^۳:



مجسم: آن بود کی او را طول و عرض و عمق باشد، یعنی درازی و پهنا و نشیب^۴.
 کره: شکلی باشد مجسم، یک سطح گرد وی درگرفته، و اندرون^۵ او نقطه باشد کی همه خطهای مستقیم کی از آن نقطه بدان سطح کشی^۶ همچند یکدیگر باشند و آن نقطه

۱. نسخه اساس: کلی.

۲. نسخه‌های دیگر: آنچه.

۳. نسخه برلین: «مصور توان کرد».

۴. نسخه اساس: «نشیبی».

۵. نسخه‌های دیگر: «در اندرون».

۶. نسخه برلین: «از آن نقطه خیزد و بسطح کشی».

را مرکز کره خوانند.

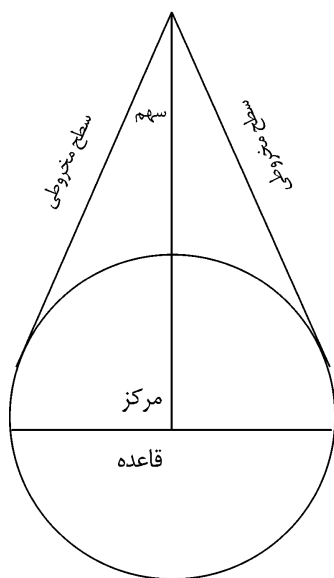
قطر کره: خطی باشد مستقیم کی بمرکز کره گذر کند و بدو جانب بمحیط رسد. محور کره: آن قطر باشد کی کره بر وی گردد، و هر طرفی را از دو طرف محور، قطب کره خوانند و هر آینه آن دو نقطه باشد <۱۳> از سطح کره، و چون کره بر مرکز خویش حرکت کند یعنی گرد مرکز برگردد، شک نبوذ در آنک جمله جزوها و نقطهها کی در اندرون و بر سطح آن فرض توان کرد، همه از جایگاه خویش حرکت کنند مگر محور و مرکز، و هر دو قطب کی ایشان همانجایگه کی بوذند بباشند. و یک دور تمام کره آن باشد کی چندان حرکت کند کی هر نقطه کی از جایگاهی شده باشد بهمان جایگاه باز رسد^۱. و هر کره کی یک دور تمام برگردد، از حرکت هر نقطه کی بر سطح وی فرض کنی توهم توان کرد کی دایرهها بر آن سطح پدید آیند، و این دایرهها و همی بعضی از یکدیگر بزرگتر باشند، و بزرگترین همه آن باشد کی بر میانگاه^۲ کره بوذ چنانک از وی تا بیک قطب کره همچندان باشد کی تا بدیگر قطب، و این دایره را منطقه کره خوانند. و اگر توهم کنیم کی این دایره کره را ببرد، کره بدو نیم راست گردد، و آن سطح کی کره را ببریذ است بر مرکز کره گذرد. و ازین دایرهها دیگر هر کدام کی باین منطقه نزدیکتر بود بزرگتر از آن بوذ کی دورتر بود. و هر دو دایره کی در دو جانب این منطقه باشد و بعد یکی از منطقه همچند بعد آن دیگر <۱۴> بود این دو دایره همچند یکدیگر باشند. و بزرگترین دایره را کی بر کره فرض توان کرد دایره عظیمه خوانند. و مرکز آن دایره مرکز کره باشد. و هر دو دایره عظیمه کی بر سطح کره یکدیگر را ببرند بر زاویهای قائمه یا غیر قائمه، هر چگونه کی باشد، آن تقاطع ایشان با یکدیگر بر دو نقطه باشد کی بر نیمه جای هر یکی از آن دو دایره بوذ. و چون ازین نقطه بآن نقطه خطی کشی مستقیم، آن خط بر مرکز کره گذرد و قطر کره باشد و قطر هر یکی ازین دو دایره. و چون کره بر محور خویش حرکت کند و منطقه و این دوائر دیگر کی بر سطح آن کره رسم شوند، پس این منطقه و هر یکی ازین دوائر دیگر بر محور کره قائم باشند. و هر دو قطب این کره قطب این جمله دایرهها باشد. اما مرکزهای ایشان مختلف باشد. مرکز منطقه، مرکز کره باشد و مرکز هر

۱. نسخه اساس: «بهم آنجایگاه باز رسد»؛ نسخه برلین: «هم آنجا باز آرد»؛ نسخه لندن: «بهمان جای باز آید».

۲. نسخه برلین: «میانگاه».

یکی از باقی دایره‌ها نقطه دیگر باشد از محور کره. و این جمله دایره‌ها متوازی باشند و هر یکی موازی منطقه. و معنی متوازی و موازی آن باشد که با یکدیگر چنان باشند که هر چند ایشان را در وهم بر استقامت می‌کشی هرگز در هیچ جانب بیکدیگر نرسند، خواه گو دو خط باشند^۱ و خواه گو دو سطح یا دو جسم.

کرها را کی < ۱۵ > مماس یکدیگر باشند، یعنی بعضی در اندرون بعضی باشند و بهم پیوسته بر مثال پوستهای پیاز، هر سطح کی ایشانرا قطع کند، بر سطح هر کره از آن کرها دایره‌ئی نشان شود. و هر دایره عظیمه کی بر دو قطب دایره عظیمه دیگر، کی هم بر سطح آن کره باشد بگذرد، آن دایره عظیمه دیگر نیز بر دو قطب این دایره عظیمه اول بگذرد، و این تقاطع جز بر زوایای قائمه نتواند بود، زیرا کی قطر هر یکی ازین دو دایره عمود باشد بر قطر آن دیگر.



مخروط: شکلی باشد مجسم کی ابتدا او از دایره باشد و هموار و یکسان باریک‌تر^۲ می‌شود تا آنگه کی سر او بیک نقطه باز آید چنانکه خراط تواند تراشید بر مثال ترنجی کی سر اونیک باریک و تیز باشد و دو سطح باو محیط باشند، یکی سطح آن دایره کی قاعده اوست و دیگر آن سطح صنوبری شکل یا ترنجی شکل، سر مخروط این نقطه باشد کی گفتیم. و سهم مخروط آن خط مستقیم باشد کی از سر مخروط بمرکز قاعده او پیوندد. اگر این سهم عمود باشد بر

قاعده او، این مخروط را قائم خوانند، [۱۶] و اگر عمود قائم نبوذ مایل خوانند. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم. و صورت مخروط اینست:

۱. این جمله از نسخه پاریس نقل شد: «خواه گو دو خط باشند و».

۲. نسخه اساس: «باریک».

باب دوم

در بیان اقسام جسمها بر طریق اجمال

گوئیم عالم در وضع اصلی نامی است جمله موجودات جسمانی را، از آن روی کی جمله‌اند، و شکل عالم شکل کره است. پس هر آینه یک سطح گرد وی درگرفته باشد و در اندرون وی نقطه بود کی جمله خطهای مستقیم کی از آن نقطه بآن سطح کشی همچند یکدیگر باشد، و آن نقطه مرکز عالم بود و آن سطح، محیط عالم. و از بیرون این سطح، هیچ چیز نیست و هیچ جایگاه نیست، نه خالی از اجسام و نه مشغول باجسام. و در اندرون عالم هیچ جایگاه خالی نیست، بل کی جمله، بجسمها گرفته است و این جسمها^۱ عالم انواع مختلف‌اند، و لکن بقسمت، اول بسه قسم شوند. اول ثقیل، یعنی گران سنگ. و دوم خفیف، یعنی سبک. سوم^۲ آنچه نه خفیف بود و نه ثقیل.

اما قسم اول کی ثقیل است آن نوع است از جسمها کی بحکم طبیعت خویش از جمله نواحی عالم بمرکز عالم حرکت کند تا درو قرار گیرد [۱۷]. و این نوع بدو قسم است: یکی زمین است و دیگر آب.

اما زمین بجمستگی اجزای خویش و آنچه بوی پیوسته است، از انواع حیوان و نبات و مرکبات، همه گران سنگ‌اند بطبع و مکان طبیعی ایشان میانگاه عالم است، و زمین درین مکان قرار گرفته است و ساکن شده بحکم طبیعت خویش. و از جهت اینست کی هر جزوی کی از وی برگیری، و از مکان طبیعی او بمکانی دیگر بری کی از مرکز عالم دورتر بود، پس آنجاش^۳ بگذاری، آن جزو در حال، بحکم طبع خویش سوی مرکز عالم حرکت آغاز کند، و همچنان می‌شود مگر چیزیش از آن حرکت باز دارد^۴ کی میان او و میان مرکز

۱. نسخه اساس: «جسمها».

۲. نسخه برلین: «سوم»؛ نسخه لندن: سیوم.

۳. نسخه برلین: «آنجایش».

۴. این جمله در نسخه برلین چنین است: «مگر چیزیش پیش آید که از آن حرکت باز دارد».

حایل گردد. پس آنگاه آن جزو آنجا کی رسیده باشد بایستد، کی نیز راه نمی‌یابد کی حرکت کند، و چون آن مانع برخیزد دیگر بار حرکت آغاز کند تا آنگه کی بمرکز عالم رسد. و چنان شود کی مرکز آن جزو و مرکز عالم هر دو یکی شود و آنگاه آنجا قرار گیرد. و شکل زمین بجمستگی شکل کره است الا آنک سطح آن کره هموار نیست و گردی او درست نیست، بعضی مواضع بلندترست مانند کوهها، و بعضی نشیب‌تر مانند وادیها < ۱۸ > و گوها^۱ و این تفاوت را اسباب آسمانی است کی اینجایگه جای یاد کردن آن نیست^۲، و لکن با این همه این ناهمواری بحدی نمی‌کشد کی کره شکلی او باطل کند. و این بر مثال دندانها^۳ باشد کی بر سطح گویها^۴ خرد پدید آید با اندک درشتی، کی بر آنجا ظاهر شود کی بدان سبب کره شکلی آن گوی باطل نشود. و مرکز زمین بر مرکز عالم منطبق است یعنی بر هم نشستہ یعنی هر دو یکی گشته‌اند.

و اما آب نیز بطبع بمرکز عالم حرکت کند. لکن زمین چون از وی ثقیل‌ترست مرکز و آن موضع^۵ را کی بمرکز نزدیکترست بگرفته است و آب را از رسیدن بمرکز باز داشته، پس آب گرد کره زمین درگرفته است و از رسیدن بمرکز عالم عاجز آمده، و بضرورت و اضطرار بر گرد زمین قرار گرفته. و اگر زمین نیستی، آب حرکت کندی و بمرکز رسیدی. و چون سطح زمین ناهموارست و بعضی جایگاهها در وی بلندتر، و بعضی نشیب‌تر، و آب بحکم طبیعت خویش و از جهت ثقل خویش، نزدیکتر موضعی کی بمرکز عالم است طلب کند. پس هر کجا نشیبی یابد بوی فرد شود بحکم طبع، کی آن نشیب^۶ بمرکز عالم نزدیکتر باشد. پس موضعی کی بلندترست و از مرکز عالم < ۱۹ > دورتر، از آب خالی گردد، بر مثال جزیرها کی در میان دریا باشند. و اگر سطح زمین ناهموار نبودی و گردی

۱. نسخه پاریس: «هوا»؛ گو = مغاک، گودال.

۲. این جمله در دیگر نسخه‌ها چنین است: برلین: «این جایگه یاد کردن صورت نیندد»؛ پاریس: «این بجایگاه یاد کردن آن لایق نیست»؛ لندن: «اینجایگه یاد کردن آن صواب نیست».

۳. دندانها = دندانها.

۴. گویها جمع گوی به معنی هر چیز گرد.

۵. نسخه اساس «را» ندارد.

۶. نسخه اساس نشیبی.

او درست بودی، آب از جمله جوانب بوی محیط بودی و هیچ موضع از آن^۱ برهنه و خالی نبودی بهیچ وجه. پس آدمی و حیوانات کی در آب زندگانی نتوانند کرد، نتوانستندی بود.

و یکی از لطایف حکمت حق سبحنه و تعالی در ناهموار آفریدن زمین اینست تا این حیوانات را جایگاهی پذیرد آید و هستی ایشان باشد.

پس آنچه از زمین ظاهرست موضعی است مرتفع بر مثال جزیرها کی باشد، و عمارتها کی بر زمین است جمله درین جزیرهاست و آب را دو سطح است یکی آنک بزمین پیوسته است و مماس سطح او گشته و چون سطح زمین ناهموارست بضرورت آن، سطح آب نیز ناهموار بود. و دوم سطح آب، سطح ظاهر اوست و این سطحی است هموار و استدارت و گردی او درستست و این سطح همچو سطح قطعۀ کره است و مرکز او مرکز عالم است و جمله خطه‌ها مستقیم کی از مرکز عالم باین سطح کشی همچند یکدیگر باشد و همچنین سطح هر پاره آب <۲۰> کی جایی ایستاده بود چنین است، چنانک در حوضها و آبدانها بل کی در کوزها و قدحها. اینست تمامی سخن در اجسام ثقیل و این قسم اول است از انواع اجسام.

اما قسم دوم و آن خفیف است. آن جسمیست کی طبیعت او آن باشد کی از میانگاه عالم و مرکز او بنواحی محیط^۲ حرکت کند و آن نیز بدو قسم است: هواست و آتش. اما هوا بگرد آب، و آن پاره از سطح زمین کی ظاهرست درگرفته است و شکل وی شکل کره است و مرکز وی مرکز عالم. و او را دو سطح است یکی آنک مماس سطح ظاهر آبست و آن قدر از زمین کی ظاهر است درگرفته^۳، و این سطح هموار نیست بحکم ناهمواری کی بر زمین است. و سطح دوم هوا سطح اعلیٰ اوست، یعنی زبرین، و این سطح محیطست بجملگی وی و هموارست و استدارت او درست. و خطهای مستقیم کی

۱. در نسخه‌های دیگر به جای «از آن» «از آب» آمده است.

۲. نسخه پاریس: «عالم».

۳. در نسخه اساس «درگرفته» ساقط است.

از مرکز عالم بزمین سطح کشی همه همچند یکدیگر باشند. و اما آتش محیطست بهوا و شکل او نیز شکل کره است و مرکز او مرکز عالم و او را دو سطح است و هر دو درست استدارت‌اند. سطح ادنی او یعنی فروتر <۲۱> آنست کی مماس سطح اعلی هواست، و سطح اعلی او مماس سطح ادنی آن جسمست کی بوی محیطست، کی آن از قسم ثالثست کی نه خفیف است و نه ثقیل، چنانک حال او پس ازین شرح دهیم و اقسام او یاد کنیم.

و جایگاه طبیعی این قسم خفیف در میان این دو قسم دیگرست، یعنی قسم ثقیل و آن قسم کی نه خفیف و نه ثقیل است. و ازین جهت است کی چون خیکی را پر باذ کنی و بزیر آب فرو بری، پس بگذاری حالی بر سر آب برآید و بایستد و بحقیقت مکان طبیعی جسم خفیف، قرب و نزدیکی محیطست، چنانک مکان طبیعی جسم ثقیل قرب مرکز است. لکن چنانک زمین، چون از آب گران‌تر بود بمرکز و نزدیکی وی سزاوارتر بود، لاجرم مرکز و قرب او را بگرفت و آب را از رسیدن بمرکز بازداشت. همچنین آتش چون رقیق‌تر و لطیف‌تر و سبک‌تر از هوا بود بنزدیکی محیط سزاوارتر شد، پس در آن مکان حاصل شد و هوا را از رسیدن بوی منع کرد. پس هوا بضرورت و اضطرار در اندرون آتش قرار گرفت و آتش گرد وی درگرفت. و از بهر اینست کی زبانهای آتش را بینی همیشه، بسبب آنکه طبیعت او خفیف است^۱، سوی بالا حرکت می‌کند. و دود را بینی با آنک طبیعت او <۲۲> ثقیلست بر بالا می‌رود بسبب حرارتی کی دروست کی آن حرارت او را بقهر با خویشتن ببالا می‌برد و چون از وی مفارقت کرد، دیگر بار بسوی زمین بازآید. و این همه بسبب آنست کی آتش بحکم طبیعت خویش بر بالا می‌رود و آتش و هوا را از لطافتی کی دارند و شفافی کی دریشانست بحسب بصر در نتوان یافت. اینست تمامی سخن در اجسام خفیف.

اما قسم سوم کی نه ثقیلست و نه خفیف است، آنست کی همیشه بر گرد عالم و مرکز حرکت همی‌کند^۲ و این قسم را با جملگی اقسام و اجزاء او فلک خوانند و

۱. «بسبب آنکه طبیعت او خفیف است» این جمله از برلین نقل شد.

۲. برلین: «دور همی‌کند»؛ لندن: «حرکت دوری می‌کند».

آسمان گویند، و شکل او هم شکل کره است و مرکز او مرکز عالم. و او را دو سطح است: اعلی و ادنی. اما سطح ادنی او مماس سطح اعلی کره آتش است و سطح اعلی او مماس هیچ چیز نیست، کی و رای آن سطح البته هیچ نیست بل کی او نهایت عالمست، و این فلک باقسام می شود چنانک پس ازین یاد کنیم.

پس معلوم گشت کی جمله اجسامی کی کره عالم از آن مرکبست بسه قسم اند: یک قسم حرکت می کند بمرکز، و یک قسم حرکت می کند از مرکز، و یک قسم حرکت می کند بر مرکز. و این قسم سوم^۱ را کی آسمان و افلاک می خوانیم عالم علوی خوانند و آن < ۲۳ > دو قسم دیگر را عالم سفلی و عالم کون و فساد. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم بعون الله تعالی.

باب سوم

در بیان کردن اقسام آسمان بر طریق اجمال^۱

یاذ کردیم کی اجسامی کی نه خفیف و نه ثقیل است بیجملگی فلک خوانند. و وی باقسام می شود و بعضی از آن قسمها آنست کی ایشانرا بذات خویش حرکتی هست، ویرا افلاک خوانند. و این احترازیست از ستارگان، کی ایشانرا افلاک نخوانند. چه ایشانرا بذات خویش حرکت نیست و این حرکت ایشان کی ما درمی یابیم حرکات افلاک ایشانست نه حرکت ایشان. کی ایشان در فلک چنان اند کی نگین در انگشتری، کی بحرکت انگشتری متحرک شود. و او را در ذات خود هیچ حرکت نباشد و چنانک این اقسام را کی گفتیم افلاک خوانند، سطحهای او را و دایرها را کی برین سطحها رسم شوند و سطحها آن دایرها را نیز^۲ افلاک خوانند.

پس فلک نامیست هر جسم کروی شکل^۳ را، از اجسامی کی نه خفیف و نه ثقیل اند و بذات خویش متحرکند <۲۴> و هر سطح کروی شکل^۴ را از سطحهای این اجسام، و هر دایره را کی برین سطحها فرض کنند و هر سطحی را از سطحهای آن دایرها. لکن ما اینجا بفلک جمله این اجسام می خواهیم. و چنین می گوئیم کی او یعنی فلک بینه قسم می شود کی هر قسمی از آن جسمیست کره شکل، و هر یکی را دو سطح است: سطح زیرین و سطح زیرین^۵، را که اعلی است محدب خوانند و سطح زیرین را کی ادنی است مقعر، و هر یکی را ازین نه قسم فلکی خوانند. و سطح مقعر فلک اول مماس

۱. در نسخه برلین در دنباله این عنوان آمده است: «بی تفضیل حال هریک».

۲. «و سطحها آن دایرها را نیز» این جمله از نسخه لندن آورده شد.

۳. دیگر نسخهها: کروی شکل.

۴. دیگر نسخهها: کروی شکل.

۵. «سطح زیرین و سطح زیرین» این جمله از برلین نقل شد و در نسخه لندن چنین است: «سطح زورین و سطح

زیرین».

۶. لندن: زورین.

سطح محدب کره آتشت و سطح محدب او مماس سطح مقعر فلک دوم و سطح محدب فلک دوم مماس سطح مقعر فلک سوم، و هم برین ترتیب تا فلک نهم. و سطح محدب فلک نهم مماس هیچ چیز نیست چنانک یاد کردیم کی آن سطح نهایت عالمست و بیرون از وی هیچ نیست. و مرکز این نه فلک مرکز عالمست، و ازین جمله هشت فلک بکواکب منسوب اند کی ایشان در آن افلاک اند.

فلک اول ماه راست، یعنی کره ماه بران فلکست، دوم عطارد را، و سوم زهره را و چهارم آفتاب^۱ را، و پنجم مریخ را، و ششم^۲ مشتری را، و هفتم زحل را، و این هفت <۲۵> کواکب را کواکب سیاره خوانند. و فلک هشتم باقی کواکب راست، کی هر کوبی کی هست جزین هفت سیاره کی گفتیم همه برین فلک هشتم اند و بر فلک نهم هیچ ستاره نیست، و این کواکب را کی بر فلک هشتم اند کواکب ثابته خوانند و سبب این نام نهادن بعد ازین یاد کنیم. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم.

۱. پاریس: شمس.

۲. لندن: ششوم.

باب چهارم^۱

در اقامه^۲ کردن برهان بر آنک شکل آسمان شکل کره است
و همچنین شکل زمین^۳ و شکل هر یک از جسمهای^۴ بسیط
چون خاک و هوا و آب و آتش

از جمله دلایلی که بر کره شکلی آسمان است آنست که ما بعضی کواکب را که
بقطب شمالی عالم نزدیکتراند درین شهرها که ما ایم می بینیم که همیشه گرد قطب بر
می گردند، چون فرقدان و جدی و بعضی از کواکب بنات النعش کبری و غیر آن. و حرکت
ایشان بر دایرهاست، مختلف در بزرگی و خردی. و نسبتها که $<۲۶>$ ایشانرا با
یکدیگرست از دوری و نزدیکی، هرگز مختلف نمی شود و البته ایشانرا طلوع و غروب
نیست بل که همیشه بر بالای زمین ظاهرند. و مدار آن کواکب که بقطب نزدیکترست،
خردتر از مدار آنست که از قطب دورتر است، و حرکت آن کواکب که از قطب دورتراند
بشتاب تر از حرکت آن کواکبست که بقطب نزدیکترست. و آنک نزدیکترست^۵ و مدار او
خردتر، زمان قطع کردن او مدار خویش را همچند زمان قطع کردن آن دورترست مدار
بزرگتر خویش را. و این جمله دلیلست که حرکت فلک دوریست، و شکل او شکل کره،
زیرا که چون کره بر محور و دو قطب خویش حرکت کند و ما بر بسیط او نقطهها فرض
کنیم، آن نقطهها بحرکتهاى خویش دایرها رسم کنند موازی یکدیگر، بعضی از بعضی
بزرگتر، و هر کدام از آن دایرها که در یک جهت از یک قطب دورتر باشد بزرگتر از آن
باشد که بدان قطب نزدیکتر باشد، چنانکه پیش ازین یاد کردیم.

پس این حال که یاد کردیم از حرکت $<۲۷>$ کره حادث گردد بر محور خویش، نه از

۱. نسخه لندن: چهارم.

۲. نسخه اساس و دیگر نسخهها: «اقامت».

۳. «شکل زمین» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه برلین: «اجسامها».

۵. نسخه اساس: نزدیکتر.

حرکت مستقیم.

و دلیل دیگر آنست که چون یکی از ما در ناحیت شمال در برابر قطب می‌رود، هر چند پیشتر می‌رود ارتفاع قطب بیشتر گردد و قطب بسر او نزدیکتر شود و بعضی کواکب را که در شهری که آنکس از آنجا رفته است، آنجا^۱ طلوع و غروب بوزه باشد، طلوع و غروب باطل شود و همیشه بنزدیک آن کس ظاهر می‌باشند و بر گرد قطب حرکت می‌کنند. و بعضی کواکب که در ناحیت^۲ جنوب ظاهر بوزه باشند، پوشیده می‌گردند و هرگز بدان موضع که آنکس رسیده باشد طلوع و غروب نکنند. و اگر بخلاف این در جانب جنوب سفر کند، ارتفاع قطب شمال هر چند این کس پیشتر می‌رود کمتر می‌گردد، و بعضی کواکب را که در ناحیت شمال همیشه ظاهر باشند^۳ و طلوع و غروب ندارند در آن ناحیت، یعنی در جنوب طلوع و غروب پدید آید،^۴ و بعضی کواکب را که در ناحیت شمال هرگز طلوع نباشد^۵ در ناحیت جنوب ظاهر گردند. و معروف‌ترین کواکب جنوبی کوکبی است که آنرا سهیل خوانند و در ولایتهای^۶ تیژ^۷ و مکران، و شهرهای که در ناحیت جنوب‌اند طلوع و غروب کند < ۲۸ > و درین ولایتهای ما هرگز او را نتوانید دید. پس این جمله دلیلت بر آنکس شکل آسمان شکل کره است و حرکت او حرکت مستدیر، که اگر این احوال از حرکات مستقیم حادث شدی بر یک نظم و نسق نبودی و اکنون که برین نظمست دلیلتست که این حرکات حرکاتی است مستدیر.

۱. نسخه‌ی اساس «آنجا» ندارد.

۲. در نسخه‌ی اساس بر بالای کلمه «ناحیت»، «جانب» نوشته شده است.

۳. «در ناحیت شمال همیشه ظاهر باشند و» از نسخه‌ی اساس ساقط است.

۴. این جمله در نسخه‌ی اساس چنین است: «در ناحیت جنوب طلوع و غروب پدید آید».

۵. نسخه‌ی برلین: «طلوع نکنند و نتابند».

۶. برلین: «شهرهای».

۷. برلین: «یمن»؛ این نام در نسخه‌ی پاریس بصورت «تیر» آمده؛ لندن: «ثغر»؛ چابی، «یزد». در نسخه‌ی اساس «تیژ» (با سه نقطه) آمده که منظور همان شهری است که در کتب دیگر به صورت «تیژ» آمده، مثلاً حدود العالم ص ۱۲۴: «تیژ نخستین شهر است از حدود سند بر کران دریا اعظم نهاده» و تحقیق ماللهند ج ۱ ص ۱۶۲ ترجمه منوچهر صدوقی سها: «اما جهت جنوبی آن دریا است و ساحل آن از تیژ می‌آغازد قصبه‌ی مکران» (متن عربی ص ۱۶۷).

و دلیل بر آنک شکل زمین کره است آنست کی ما آفتاب و ماه را و دیگر کواکب را می بینیم کی در جمله شهرها در یک وقت طلوع نمی کنند. بل کی اوقات طلوع و غروب ایشان در شهرها مختلف است در شهرهای مشرق پیش از آن طلوع کنند کی در شهرهای مغرب، و حال غروب همچنین باشد. و اگر زمین مسطح بودی و کره شکل نبودی طلوع و غروب کواکب در همه شهرها بیک وقت بودی، و طلوع و غروب کواکب در همه شهرها بیک وقت نیست. و اختلاف اوقات طلوع و غروب بگرفتنهای ماه دانسته آید کی وقت بوزه است کی در اقصای شهرها بمشرق باؤل شب ماه نگرفته است^۱ و چون آفتاب فرو شده است هنوز^۲ بحال خود بوزه است. از آن آغاز گرفتن کرده است. و در بعضی شهرهای خراسان^۳ و عراق ماه گرفته برآمده است <۲۹> و آغاز گرفتن او پیش از فرو شدن آفتاب بوزه است. و در اقصای شهرهای مغرب گرفتن او و بازگشادن جمله در روز بوزه است پیش از فرو شدن آفتاب، چنانک چون ماه برآمده است از خسوف باز گذشته^۴ است. و این حال را بارها چنین گوش داشته اند و مراقبت کرده، پس بدین معلوم گشته است کی اوقات برآمدن و فرو شدن کواکب در شهرها مختلفست زیرا کی در یک شهر پیش از آنک برآمد، بگرفت و در یک شهر پس از آنک برآمد بگرفت و وقت گرفتن او یکیست. پس معلوم شد کی وقت برآمدن مختلفست.

و دیگر آنک گفتیم کی اگر کسی در ناحیت جنوب سفر کند کواکب سهیل او را ظاهر گردد، و بعضی از کواکب شمالی پوشیده گردد. و اگر زمین بسیط و^۵ مسطح بودی این حال صورت نبستی.

و دلیل بر آنک شکل آب شکل کره است آنست کی چون بر ساحل دریا کوههای بلند

۱. نسخه برلین و لندن: «باؤل شب ماه گرفتن آغاز کرده است»؛ پاریس: «باؤل شب ماه گرفتن آغاز می کرده است».

۲. از «هنوز بحال...» تا آخر جمله، نسخه های دیگر چنین است: «و ماه از افق مشرق برآمده و حالی آغاز گرفتن کرده است».

۳. از نسخه اساس «خراسان» ساقط است.

۴. برلین و لندن: «بازگذاشته»؛ پاریس: بازگشته؛ چاپی: بازگشاده.

۵. نسخه اساس «و» ندارد؛ در نسخه پاریس به صورت «بَسِيطُ مُسَطَّحٌ» (با اعراب) آمده است.

باشد، چون کشتی از میان آب بنزدیک ساحل رسد اول^۱ سر کوهها ظاهر گردد بعد از آن بتدریج اندک اندک ازو ظاهر می شود، چنانکه پنداری از دریا بر می آید پاره پاره. و اگر شکل <۳۰> آب شکل کره نبودی و سطح آب دریا بسیط مسطح بودی بایستی کی بیکبار آن کوهها جمله ظاهر شدی لکن حجم او خرد نمودی، و هر چند کشتی بساحل نزدیکتر می آمدی بزرگتر می نمودی، و حال بخلاف اینست.

پس معلوم شد کی سطح آب سطحی مستدیرست نه مسطح. و این براهین و دلایل کی یاد کردیم از علم ریاضی بود. و برهانی دیگر هست برین دعوی کی یاد کردیم از علم طبیعی، و آن آنست کی این اجسام بسیط، یعنی آسمانها و آتش و هوا و آب و زمین، شک نیست کی متناهی اند در ذات خویش، و هر جسم کی متناهی باشد در ذات خویش^۲ هر آینه او را شکلی باشد. و هر یکی را ازین اجسام کی گفتیم یک طبیعت است بسبب آنک اجزای ایشان متشابه است، و یک طبیعت در یک محل افعال مختلف نکنند. پس یک چیز متشابه را اشکال مختلف ندهد، بل تقاضا کند کی همه اجزای آن یک چیز متشابه شکل باشند و از جمله اشکال هیچ شکل متشابه نیست الا شکل کره.

پس طبیعت متشابه اجزای هر جسمی، تقاضای آن کند کی شکل آن جسم کره شکل باشد. و این برهان سخت ظاهرست و دلیل قطعی است بر آنک شکل <۳۱> زمین و آب و هوا و آتش و آسمانها و افلاک^۳ و ستارگان هر یک شکل کره اند. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم.

۱. «اول» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «در ذات خویش» از نسخه برلین نقل شد.

۳. «افلاک» از نسخه پاریس نقل شد.

باب پنجم

در بیان آنک زمین در میان^۱ عالم ساکنست و او را حرکت نیست

گوئیم کی دلیل بر آنک زمین در میان عالم ساکنست و مرکز او بر مرکز عالم منطبق است آنست کی، اگر مرکز او بر مرکز عالم منطبق نبوذی، یا بر محور عالم بوذی یا بیرون محور عالم بوذی. اگر بیرون محور عالم بوذی، یا بُعد او از هر دو قطب عالم یکسان بوذی یا بیک قطب نزدیکتر بوذی، و این هر سه قسم محالست. پس معلوم شد کی مرکز او بر مرکز عالم منطبق است.

اما بیان استحالت قسم اول آنست کی، مرکز او بر محور عالم بوذ و بیک قطب نزدیکتر. دلیل آنست کی اگر چنین بوذی هرگز خسوف ماه نتوانستی بوذ، زیرا کی خسوف ماه، چنانک بعد ازین بدانی، بسبب آن بوذ کی زمین متوسط گردذ میان^۲ آفتاب و ماه حجاب شود میان ایشان، تا بدان سبب نور آفتاب بر ماه نیفتد. و دیگر آنست کی اگر چنین بوذی، سایه‌های^۳ مقیاس کی بر سطح افقی^۴ قائم بود $<۳۲>$ در آن روز کی آفتاب بنقطه اعتدال رسد بر خط مشرق و مغرب منطبق نگشتی در وقت برآمدن و فروشدن و وجود برخلاف اینست. پس معلوم شد کی مرکز زمین اگر بر مرکز عالم منطبق نبوذ، نتواند بوذ کی بر محور عالم باشد.

و اما بیان استحالت قسم دوم، و آن آنست کی بیرون مرکز عالم و بیرون^۵ محور عالم بوذ. اما بُعد او از هر دو قطب عالم یکسان بوذ آنست کی، اگر چنین بوذی بعضی مواضع از روی زمین باسماں نزدیکتر بوذی و سطح افق آن مواضع مدارات کواکب را بدو قسم

۱. نسخه برلین: میانگاه.

۲. نسخه اساس: و میان.

۳. سایه‌های = سایه‌های.

۴. نسخه اساس، پاریس، لندن و متن چاپی: افق، نسخه برلین: افقی.

۵. بیرون از نسخه اساس ساقط است.

مختلف قطع کردی، آن قسم کی بر بالای افق بوذی خردتر از آن قسم بوذی کی در زیر افق بوذی. پس هرگز در آن موضع شب با روز برابر نتوانستی بوذ، بل کی همه ساله روز از شب کوتاهتر بوذی، یا شب کوتاهتر از روز^۱. و نیز دایره معدل النهار را بدو قسم مختلف قطع کردی، پس چون آفتاب بنقطه اعتدال رسیدی بایستی کی در هیچ موضع شب یا روز برابر نگشتی، و وجود برخلاف اینست. پس معلوم گشت کی این قسم محالست.

و اما استحالت قسم سوم، و آن آنست کی مرکز زمین خارج محور عالم بوذ، اما بیک قطب عالم نزدیکتر بود. <۳۳> بهم این^۲ بیانها کی یاد کردیم معلوم گردد زیرا کی همین^۳ محالات لازم آید. پس معلوم گشت کی زمین در میان عالم نهاده است. اما بیان آنک او را هیچ حرکت نیست آنست کی، اگر او را حرکت بوذی یا از مرکز عالم بوذی یا بر مرکز عالم. اگر از مرکز حرکت کردی، این محالات کی گفتیم لازم آمدی، و اگر بر مرکز حرکت کردی، هر آینه حرکت او دوری بوذی. پس لازم آمدی کی هر متحرک کی از زمین جدا بودی چون بجانب مشرق حرکت کردی، چنانک مرغ در هوا بسوی مشرق پرد. یا تیری کی بدان جانب اندازند، یا پاره ابر کی بدان جانب حرکت کند ما هرگز آن حرکت در نیافتمانی^۴، بسبب آنک حرکت زمین در آن جهت از حرکت آن جسم بشتابتر بوذی. پس^۵ در مدت یک شبانروز بزعم آنکس کی اثبات این حرکت می کند زمین بهمان موضع خویش باز رسیدی، پس حرکت او بشتابتر از همه حرکات بوذی. پس هر حرکت کی از آن آهسته تر بوذی سابق نگشتی بر وی، بل کی حرکت این جسمها کی بسوی مشرق باشد، باید کی ما چنان ادراک کنیم کی بسوی مغربستی. و دیگر آنست کی، اگر تیری یا سنگی را راست <۳۴> بر هوا اندازی باید کی

۱. عبارت «یا شب کوتاهتر از روز» از نسخه اساس ساقط است و از نسخه برلین نقل شد.

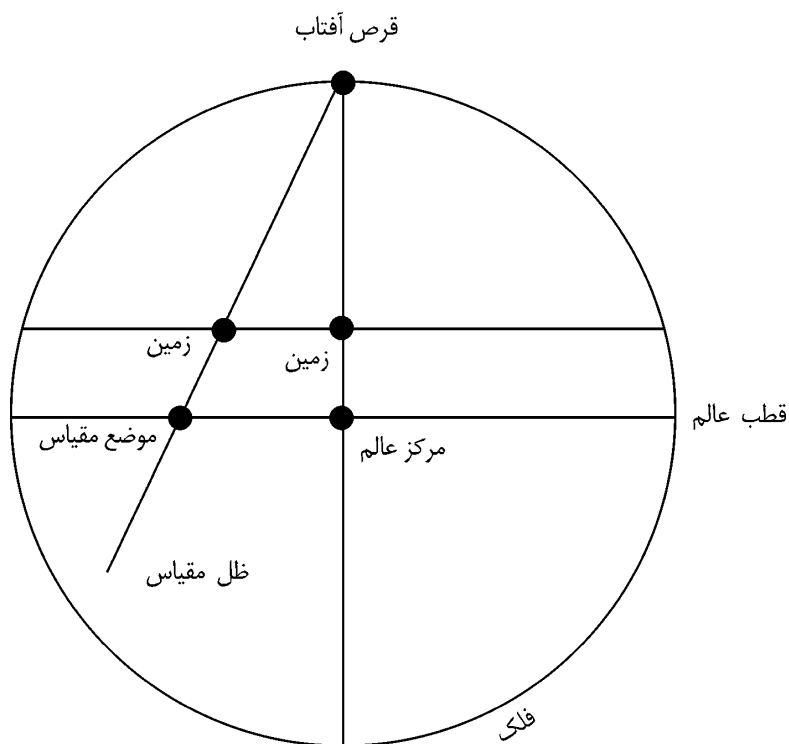
۲. نسخه اساس: بهم بدین.

۳. همین = همه این.

۴. نسخه اساس: در نیافتیمی.

۵. نسخه اساس، پس آنکه. نسخه برلین و لندن: بسبب آنک، نسخه پاریس و متن چاپی: بسبب آنکه.

صورت نیندذ کی بهمان موضع بزمین آید کی در آن مدت کی او در هوا بوذده است آن موضع از مسامته او فراتر گشته باشد و وجود برخلاف اینست. پس معلوم شد کی زمین ساکنست و بهیچ وجه حرکت نمی کند. اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم و ازین شکل استحالته این اقسام معلوم شود.



باب ششم

در اثبات حرکت شرقی و غربی

گوئیم هر یکی را از افلاک حرکتی است خاص و اختصاص هر کوکبی از کواکب سیاره بفلکی (را) ب حرکت آن فلک دانسته‌ایم، زیرا کی این کواکب را حرکات مختلف دیدیم. پس دانستیم کی افلاک ایشان <۳۵> مختلفند الا آنک جمله حرکات در دو قسم محصورست: یک قسم حرکتی است از مشرق بمغرب، و این را حرکت شرقی خوانند و حرکت اولی نیز خوانند^۱. و دوم قسم حرکتیست از مغرب بمشرق، و آنرا حرکت غربی خوانند و حرکت ثانیه^۲.

اما حرکت شرقی، اصل در وی حرکت فلک اعظمست کی هر شبانروزی یک دور تمام حرکت کند و اندکی زیادت، چنانک بعد ازین بیان کرده آید، و جمله کواکب و افلاک کی در اندرون ویند با خویشتن بگرداند از مشرق بمغرب و این حرکت لامحاله بر مرکز عالم بود و بر دو قطب، کی آنرا دو قطب عالم خوانند، یک قطب از آن در ناحیت شمالست کی آنرا قطب شمالی عالم خوانند و بر ساکنان نواحی شمال ظاهر بود، و دیگر قطب را قطب جنوبی خوانند و بر ساکنان آن نواحی ظاهر بود و بر ساکنان شمال ظاهر نبود، بل کی در زیر افق ایشان باشد و منطقه این حرکت یعنی دایره عظیمه را کی بسبب این حرکت، بر سطح فلک اعظم رسم شود و بعد او از هر دو قطب یکسان بود آنرا دایره معدل النهار خوانند، زیرا کی چون آفتاب ب حرکت خاص خویش بمسامته <۳۶> این دایره رسد، در همه نواحی عالم شب با روز برابر گردد و معتدل شود. و این حرکت را حرکت اولی بدان خوانند کی اول حرکتی است کی دریافتند از حرکات افلاک، زیرا کی ظاهرترین حرکاتست و مستغنی از برهان، زیرا کی ما^۳ آفتاب و جمله کواکب را می بینیم

۱. عبارت «نیز خوانند» از نسخه اساس ساقط است.

۲. ثانیه = دو می.

۳. در نسخه لندن به جای «ما»، «ماه و» آمده است.

کی هر شبانروزی از ناحیت مشرق بناحیت مغرب حرکت می‌کنند. و بآن دانستیم کی این حرکت یک فلک راست، کی جمله کواکب سیاره و ثابته باین حرکت بر دوایر متوازی و موازی این منطقه حرکت می‌کنند و نظام و ترتیبی کی میان ایشانست هرگز مختلف نمی‌شود و همه در مدت یک شبانروز بتقریب یک دور قطع می‌کنند. پس اگر این حرکت یک فلک رابیش بودی لابد اختلاف پدید آمدی و بر یک نسق نماندی و چون بر یک نسق مانده است معلومست کی این حرکت یک فلک راست.

و اما بیان حرکت غربی، اصل در وی حرکت فلک هشتم است کی او حرکت می‌کند و جمله افلاک کی در اندرون وی‌اند با خویشتن همی گرداند در مدت سی شش هزار سال یک دور تمام از مغرب بمشرق هر صد سال یک درجه باشد. و این بر رأی متقدمانست، اما بنزدیک متأخران <۳۷> در بیست سه هزار سال و هفتصد شصت سال یک دور تمام^۱ حرکت کند، هر شصت و شش سال یک درجه، و قطب این حرکت دیگرست و قطب حرکت شرق کی یاد کردیم دیگر. و محور این حرکت از محور فلک اعظم میل دارد و او را قطع کرده است بر زاویه حاده، و باین حرکت، اوجات کواکب و جوزهرات ایشان حرکت کند مگر اوج و جوزهر ماه، کی حرکت ایشان دیگرست و معنی اوج و جوزهر بعد ازین بیان کرده آید.

و منطقه این حرکت و این کره را منطقه بروج خوانند، و دایره بروج و فلک بروج نیز گویند و هر دو قطب این حرکت را دو قطب بروج خوانند. و چون توهم کنیم کی سطح دایره بروج عالم را قطع کند بر سطح هر فلکی از افلاک کواکب سبعة دایره رسم شود آنرا فلک ممثل خوانند یعنی مانند گشته بفلک البروج. و این فلک بروج دایره معدل النهار را در دو نقطه متقابل قطع کند یکی را نقطه اعتدال ربیعی گویند. و آن نقطه است کی چون آفتاب بحرکت خاص خویش بمسامته این نقطه رسد در جمله نواحی عالم شب با روز برابر گردد و فصل ربیع و اول بهار در آید. و آن نقطه <۳۸> دیگر را نقطه اعتدال خریفی گویند. زیرا کی چون آفتاب بحرکت خاص آنجا رسد شب با روز برابر گردد و فصل

۱. نسخه اساس «تمام» ندارد.

خریف و اول خزان در آید^۱ و اول تیرماه^۲ در ایستد^۳.

و این دایره را منطقه البروج برای آن خوانند کی او بر میانگاه بروج گذرد چنانک پس از این شرح دهیم.

و این حرکت را حرکت ثانیه از بهر آن خوانند کی او را باول وهله^۴ در نتوان یافت بل کی استدلال باید کرد بحركات کواکب کی ما کواکب سیاره را چنین یافته‌ایم کی از مشرق برآیند و بر دایره‌ها باشند موازی یکدیگر. پس بمدتی دیگر بر آن نسق نمانند بعضی بجانب شمال نزدیکتر شوند و بعضی بجانب جنوب، و نیز نسبت و وضعی کی ایشانرا با کواکب ثابته بوذه باشد نگاه ندارند. بل کی^۵ بکواکب ثابته می‌رسند و در می‌گذرند و بناحیت مشرق نزدیکتر می‌شوند و کواکب ثابته از ایشان مغربی مشاهده می‌شوند. و هر کدام کواکب از جمله هفت کواکب سیاره کی حرکت او بشتاب‌تر باشد بآن دیگر^۶ کواکب کی حرکت او آهسته‌تر باشد در می‌رسد و قران می‌کند و از وی درمی‌گذرد و او را باز پس خویش بناحیت مغرب می‌گذارد و او بمشرق نزدیکتر می‌شود. و این <۳۹> حال در حق قمر ظاهرترست کی پس از اجتماع او بافتاب در ناحیت مغرب ظاهر می‌شود و میان او و میان آفتاب بُعدی مخصوص باشد. پس هر شبی آن بُعد زیادت می‌گردد تا آن وقت کی بمقابله آفتاب شود. و هر کوی کی از وی در ناحیت مشرق بود و بر طریقت او باشد در ممر بروج، هر شبی بآن کواکب نزدیکتر می‌گردد تا آنگاه کی او را دریابند و بطرف مشرقی خویش او را بپوشانند و باز از وی درگذرد تا کواکب از طرف مغربی وی ظاهر گردد و قمر باز پیش آن کواکب در شود و هر شبی از وی دورتر می‌شود در ناحیت مشرق. پس باین جمله معلوم شد کی اینجا حرکتی دیگرست جز از حرکت اول. و معلوم شد

۱. این عبارت در نسخه‌های دیگر چنین است: نسخه پاریس: «فصل خریف و اول تیرماه درآید». نسخه لندن:

«فصل خریف و اول مهرماه درآید». در متن چاپی نیز آمده است: «فصل خریف درآید و اول مهرماه درآید».

۲. تیرماه یا تیرماهی = فصل پاییز.

۳. عبارت «و اول تیرماه در ایستد» از نسخه برلین نقل شد.

۴. برلین: اوهام.

۵. «بل کی» از نسخه اساس ساقط است.

۶. «دیگر» از نسخه اساس ساقط است.

کی هر کوكبى را از كواكب سياره فلكى ديگرست زيرا كى حركت هر يكى مخالف حركت ديگرست.

و بدانك فلكى را كى در ميان او فلكى ديگر باشد مُحيط خوانند و حاوى، يعنى گرد وى درگرفته^۱. و آنرا كى در ميانست مُحاط و مَحوى خوانند. و از حركت فلک محیط، حركت فلک مُحاط لازم مى آيد. اما از حركت فلک مُحاط حركت فلک محیط لازم نيابد. و سبب اين لزوم، فاضلترين متأخران < ۴۰ > شيخ رئيس ابو على سينا در كتاب شفا و كتب ديگر چنين آورده است:

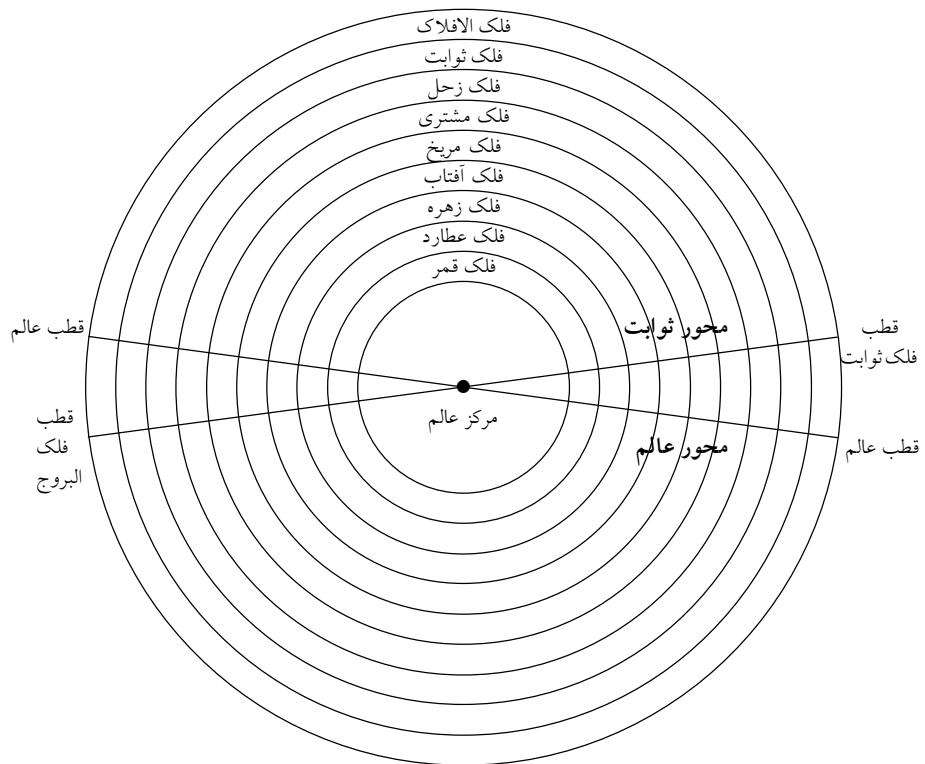
«كى سطح مقعر فلک حاوى، مكان طبيعى فلک مَحوى است. پس هر دو قطب فلک مَحوى بحكم طبع، ملازم دو نقطه باشد از سطح مقعر فلک حاوى، بحكم آنك آن دو نقطه كى جاىگاه طبيعى اين دو قطب است پس از و فراتر نشوند^۲. و چون اين دو نقطه حركت كنند بحركت فلک محیط، اين دو قطب فلک مُحاط نيز حركت كنند. پس فلک مُحاط^۳ نيز حركت كند.»

پس از حركت فلک محیط حركت فلک مُحاط لازم آيد. اما از حركت فلک مُحاط، حركت فلک محیط لازم نيابد؛ زيرا كى چون فلک مُحاط حركت كند دو قطب او حركت نكنند و هم بر جاى خويش بباشند. اينست تمامى آنچه خواستيم كى درين باب ياد كنيم و از اين دواير، تصوير جمله افلاك كلى آسان گردد كى اين صورت ايشانست آن قدر كى بر سطحها ممكن گردد.

۱. اين عبارت در نسخه‌هاى ديگر چنين است: نسخه برلين و متن چاپى: «بگرد ديگرى درگرفته»؛ نسخه پاریس: «گرد ديگرى درگرفته».

۲. اين عبارت در نسخه‌هاى ديگر چنين است: نسخه برلين: «پس از و فراتر خيزند»؛ نسخه پاریس: «پس از او فراتر نشوند».

۳. «محاط» از نسخه اساس ساقط است.



<۴۱> باب هفتم

در بیان کیفیت بخش کردن فلک بدوازده برج

گوئیم پیش ازین یاد کردیم کی دایره بروج را کی بر سطح فلک اعظم توهم کرده‌ایم دایره معدل النهار را بدو نقطه متقابل قطع کرده است کی یکی را نقطه اعتدال ربیعی خوانند و یکی را نقطه اعتدال خریفی.

پس چون از یک نقطه ابتدا کنیم و دایره بروج را بدوازده بخش کنیم راست، هر بخشی را برجی خوانند و چون ازین موضعها، قسمت دایرها بیرون بریم چنانکه هر یکی بر هر دو قطب بروج بر بگذرد، جمله سطح فلک اعظم بدوازده قسم یکسان گردد هر قسمی را از آن قسمها نیز برجی خوانند و هر برج از یک قطب تا بدیگر قطب باشد. و میانه بروج^۱ آن موضع بود کی دایره بروج است؛ یعنی آن قوسها از دایره بروج کی آنرا نیز بروج خوانند و آن موضع از همه فراخترست و هر چند بقطب نزدیکتر می شود باریکتر می شود تا چون بقطب رسد بیک نقطه باز آمده باشد و بهر برجی دو نیم دایره محیط باشد و هر قوسی را از قوسهای دایره بروج، کی بر میانگاه این بروج برگذرند <۴۲> و گفتیم کی آن قوسها را^۲ نیز بروج خوانند و هر برجی را بسی قسم راست کرده‌اند و هر قسمی را درجه خوانند، پس جمله دایره بروج سیصد شصت درجه باشد و هر درجه را بشصت قسم راست کرده‌اند و هر قسمی را از آن دقیقه خوانند و هر دقیقه را بشصت قسم راست کرده‌اند هر قسمی را از آن ثانیه خوانند و همچنین هر ثانیه را بشصت قسم کرده‌اند و آنرا ثلثه خوانند و همچنین هر یکی از ثلثه شصت قسم می‌کنند تا بعاشره و فرازتر چندانک خواهند و این قسمت برجهاست در طول.

و اما قسمت او در عرض چنان باشد کی هر دایره را از دوایر کی نیمهای هر دو او بیک برج محیط‌اند بسیصد و شصت قسم کنند و این درجها باشد پس هر درجه را بشصت

۱. نسخه اساس: برج.

۲. «را» از نسخه اساس ساقط است.

دقیقه کنند چنانک گفتیم.

پس هر نیم دایره کی ازین قطب تا بدان قطب باشد صد هشتاد درجه باشد. و از میانجای برج آنجا کی قوس منطقه البروج است تا بهر قطبی نوذ درجه باشد. پس طول هر برجی سی درجه آید و عرض هر یکی صد هشتاد درجه. نوذ درجه تا بقطب شمالی بود از قوس دایره بروج کی دایره عظیمه است و نوذ درجه تا بقطب جنوبی.

اما کیفیت این قسمت <۴۳> چنانست کی دایره عظیمه را فرض کنیم کی بدو قطب فلک بروج و بدو قطب معدل النهار برگذرذ و این دایره را الدایرة المارّه بالاقطاب الاربعة خوانند. پس این دایره هر آینه دایره بروج و دایره معدل النهار را قطع کند بر آن موضع کی غایت بُعد است میان دایره بروج و دایره معدل النهار و هر دایره را ازین دوایر یعنی معدل النهار و دایره بروج، بر دو نقطه متقابل یعنی برابر یکدیگر قطع کند و یک نقطه ازین دو نقطه تقاطع کی میان این دایره و دایره بروج باشد از معدل النهار، در جانب شمال افتد و دیگر نقطه در جانب جنوب.

آنرا کی در جانب شمال افتد نقطه انقلاب صیفی خوانند زیرا کی چون آفتاب بحرکت خاص خویش بآن نقطه رسد اول تابستان درایستد. و آن نقطه را کی در جانب جنوب باشد نقطه انقلاب شتوی خوانند زیرا کی چون آفتاب بحرکت خاص خویش بآن نقطه رسد اول زمستان درایستد^۱.

و این دایره کی گفتیم کی بر چهار قطب بگذرد، دو قطب او، دو نقطه اعتدال باشد و باین دایره غایت میل دایره بروج از معدل النهار بدانند <۴۴> کی غایت میل، قوسی باشد ازین دایره، میان معدل النهار و میان منطقه البروج. و مقدار آن قوس بنزدیک بطلمیوس و دیگر متقدمان بیست و سه درجه و پنجاه و یک دقیقه^۲ است و بنزدیک متأخرین بیست و سه درجه و سی و پنج دقیقه^۳. و نزدیک ابو محمود حامد بن خضر

۱. نسخه برلین: دراستد.

۲. نسخه برلین: بیست و یک درجه و پنجاه و یک دقیقه.

۳. از اینجا تا آخر جمله فقط در نسخه لندن آمده است و نام خجندی، به صورت ابو محمد خضر الخجندی نوشته شده است.

خجندی^۱، بیست و سه درجه و سی و سه دقیقه.

و چون دایره عظیمه دیگر فرض کنیم کی بهر دو قطب بروج بگذرد و بهر دو نقطه اعتدال بگذرد فلک البروج را باین هر دو دایره کی گفتیم بچهار قسم راست گردد. آن قسم کی میان نقطه اعتدال ربیعی و نقطه انقلاب^۲ صیفی باشد آنست کی چون آفتاب در مسامته او باشد فصل سال، فصل ربیع باشد و آن قسم کی میان نقطه انقلاب صیفی و اعتدال خریفی باشد آنست کی چون آفتاب در مسامته او باشد فصل^۳ تابستان باشد و آن قسم کی از نقطه اعتدال خریفی تا نقطه انقلاب شتوی است آنست کی چون آفتاب در مسامته او باشد زمان مهرماه باشد^۴ و آن قسم کی از نقطه انقلاب شتوی تا بنقطه اعتدال ربیعی است آنست کی چون آفتاب در مسامته او باشد فصل زمستان باشد.

پس چون ما یک قسم ازین اقسام مثلاً آن قسم را $<۴۵>$ کی میان نقطه اعتدال ربیعی و میان نقطه انقلاب صیفی است بسه بخش راست کنیم و هر دو موضع قسمت دو دایره بکشیم چنانک هر یکی بدو قطب بروج بگذرد. آن قسم دیگر کی در برابر این قسم است و آن آنست کی میان نقطه اعتدال خریفی و انقلاب شتوی باشد، نیز بسه قسم راست شود و این هر دو دایره بر آنجا بگذرد. پس آن دو قسم باقی کی بمانده باشد یک قسم را مثلاً، آنرا کی میان نقطه^۵ انقلاب صیفی و نقطه اعتدال خریفی باشد، نیز بسه قسم راست کنیم. و بر موضعهای قسمت دو دایره دیگر هم بر آن صفت کی گفتیم بکشیم. آن^۶ قسم

۱. ابومحمود حامد بن خضر خجندی، ریاضی دان و منجم معروف ایرانی در قرن ۴ ق. بیرونی در کتاب تحدید نهایات (ص ۷۶) نوشته است که وی اندازه میل کلی را بوسیله آلت سدس فخری که خود ساخته بود در سال ۳۸۴ ق در کوه طبرک ری اندازه گرفت ۲۳ درجه و ۳۲ دقیقه و ۲۱ ثانیه بدست آورد. این وسیله را امروزه، دریانوردان در محاسبات دریایی به کار می‌برند و نام آن Sextant است.

۲. نسخه اساس: نقطه اعتدال.

۳. «فصل» از نسخه اساس ساقط است.

۴. در حاشیه پس از زمان «خریف» اضافه شده است. این عبارت در نسخه‌های دیگر چنین است: نسخه برلین: «فصل خریف بود»؛ نسخه لندن: «زمان خزان باشد»؛ نسخه (پاریس^۲): «زمان تیرماه باشد» و متن چایی: «زمان مهرماه جلالی بود».

۵. «نقطه» از نسخه اساس ساقط است.

۶. از اینجا تا کلمه «پس» از نسخه برلین نقل شد.

دیگر که در برابر این قسم است میان نقطه انقلاب شتوی و اعتدال ربیعی نیز سه قسم راست شود و آن هر دو دایره بر آنجا بگذرد. پس جمله سطح فلک باین شش دایره، بدوازده قسم یکسان گردد و آن دوازده برج باشد و چون تقدیر کنیم کی این دوایر عالم را قطع کند بر سطح هر فلکی از نه فلک، دایرها پدید آید همه در مسامته این دایرها یعنی در برابر این دایره‌های قاطع.

پس هر فلکی ازین نه فلک بدوازده قسم شود آن قسمها را نیز بروج خوانند برای آنک ایشان در برابر بروج اند.

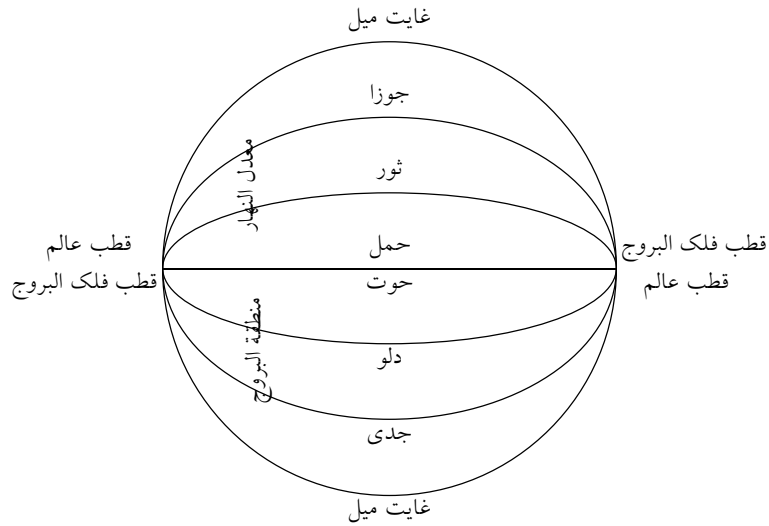
و دوایر ممثله کی یاد کرده‌ایم <۴۶> نیز هر یکی بدوازده قسم راست کرده‌اند هر قسمی را از آن نیز برجی خوانند و ابتدای بروج از نقطه اعتدال ربیعی کرده‌اند. برج اول را حمل خوانند، و دوم را ثور، و سوم را جوزا، و چهارم را سرطان، و پنجم را اسد، و ششم را سنبله، و هفتم را میزان، و هشتم را عقرب، و نهم را قوس، و دهم را جدی، و یازدهم را دلو، و دوازدهم را حوت.

و این نامها از بهر آن نهاده‌اند کی قدما از کواکب ثابتة کی در عهد ایشان در برابر میانهای این بروج بودند صورتها توهم کردند از جهت آنرا که^۱ تا تعریف آن برج کنند. پس هر برجی را بنام آن صورت خواندند کی از آن ستارگان توهم کرده بودند کی در میانگاه آن برج بودند در آن عهد. و الا بر هیچ خداوند بصیرت پوشیده نباشد کی بر آسمان نه گوسفند باشد و نه گاو و نه اسب^۲ و نه غیر آن از حیوانات کی صورت کرده‌اند. و چون ما خواهیم تا موضع ستاره را از فلک بروج بدانیم کی جمله حرکات کواکب را اعتبار و قیاس بفلک بروج کنند و اصل اوست. طریق آن بوذ کی توهم کنیم کی خطی از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز کواکب پیوندد و راست بیرون شود تا بمحیط <۴۷> فلک اعظم. پس اگر طرف این خط بنفس منطقه البروج رسد چنانک همیشه آفتاب را باشد کی حرکت او دایم در برابر منطقه البروج است. آن نقطه کی طرف خطست موضع کواکب

۱. «که» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «و نه اسب» فقط در نسخه پاریس آمده است.

باشد از فلک بروج؛ اما اگر طرف آن خط بنقطه (ای) رسد بیرون منطقه البروج ما توهم کنیم دایره عظیمی کی از آن نقطه بیرون رود و بهر دو قطب فلک البروج بگذرد، پس لامحاله منطقه البروج را قطع کند. آن نقطه تقاطع موضع کوکب باشد و آن قوس ازین دایره کی میان نقطه تقاطع است و میان طرف این خط، عرض کوکب باشد از منطقه البروج و این دایره را کی گفتیم دایره عرض خوانند. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و ازین شکل بر تصور^۱ بروج استعانت توان کرد کی صورتی کی بروج را بر سطح تواند بود اینست. مثال:



< ۴۸ > باب هشتم

در بیان کردن بعضی دایرها کی بر افلاک فرض کنند و یاد کردن نام هر یکی از آن

گوییم دایرها کی بر سطح فلک اعظم توهم کنند بیش از آنست کی در شمار آید لکن ما اینجا از آن جمله^۱ آنچه اصولست یاد کنیم. و آن دایره معدل النهارست و دواير مدارات و دایره فلک بروج و دایره کی بچهار قطب برگذرذ و دایره افق و دایرهء مقنطرات و دایره نصف النهار و دایره ارتفاع و دایره عرض و دایره میل.

اما دایره معدل النهار، پیش ازین گفتیم کی او بزرگترین دایرهاست کی از حرکت فلک اعظم بر سطح او رسم شود و منطقه حرکت اول باشد. و معدل النهار از بهر آن گویند کی چون آفتاب ب حرکت خاص خویش در برابر او رسد در همه عالم شب با روز برابر شود. اما مدارات دایرها اند بر سطح فلک اعظم پدید آمده از حرکت مرکزهای کواکب ثابته و سیاره ب حرکت فلک اعظم، و از توهم قطع کردن آن دایرها جمله عالم را تا بدان سبب بر سطح فلک اعظم نیز پدید آیند. و ازین دواير مدارات آنچه در میان نقطه انقلاب صیفی و انقلاب شتوی باشد، مدارات آفتاب باشد < ۴۹ > کی هر روزی آفتاب در مسامته یک مدار باشد ازین مدارها. و هر دو کوكب یا دو نقطه در یک جانب معدل النهار باشد مدار هر دو یک مدار باشد^۲ و اگر هر دو جانب معدل النهار باشد مدار هر دو هم چنین^۳ همچند یکدیگر باشد در بزرگی و خردی. و هر مداری کی بر سر برجی برگذرد آنرا مدار آن برج خوانند. اول همه در ناحیت شمال مدار سر سرطان است، پس مدار سر جوزا و اسد، کی بعد ایشان هر دو از معدل النهار بیک اندازه است. پس مدار سر ثور و سنبله. اما مدار سر حمل و میزان، خود معدل النهار است و آنرا مدار وسط خوانند از بهر آنک در میان

۱. «جمله» از نسخه اساس ساقط است.

۲. در نسخه برلین و پاریس و متن چاپی به جای این عبارت چنین آمده است: «هم چند یکدیگر باشد».

۳. «هم چنین» از نسخه اساس ساقط است.

مدارهای دیگرست. پس مدار سر حوت و عقربست، پس مدار سر دلو و قوس است، پس مدار سر جدی است.

و از مدارات بعضی آن باشد کی همیشه ظاهر باشد بر بالای افق. و بعضی آن باشد کی همیشه پوشیده باشد در زیر افق. و این جایگاهی بود کی قطب عالم را ارتفاعی بود. اما چون قطب عالم بر افق باشد از همه مدارات^۱ یک نیمه راست بر بالای افق بود و یک نیمه در زیر افق. <۵۰>

اما دایره بروج، منطقه بروج است و منطقه حرکت دوم. و حرکت آفتاب همیشه در سطح این دایره است و دایره‌های ممثل کی بر سطحهای افلاک کواکب توهم کرده‌اند در سطح این دایره است و بر موازات این دایره. و چون فلک هشتم یک دور حرکت کند بحرکت آهسته خویش، بسبب این حرکت، بر مرکزهای ستارگان دایره‌ها رسم شوند همه موازی دایره بروج. آن دایره‌ها را مدارات عرض خوانند و بعدهاء کی میان ایشان باشد هرگز مختلف نشود و از بهر اینست کی عرض کواکب ثابت از منطقه البروج هرگز بنگردد و بگذشتن روزگاره‌ها دراز مختلف نشود.

اما دایره کی بقطبهای دایره بروج و معدل النهار بگذرد و آنرا الدایرة المارة بالاقطاب الاربعة خوانند در باب پیشین حال او یاد کردیم.

اما دایره افق، دایره‌ایست بزرگ، مرکز او مرکز عالم، و یک قطب او نقطه سمت سر است و دیگر قطب نقطه سمت قدم. و این دایره فاصلت میان آنچه از آسمان ظاهر بود و بتوان دید و میان آنچه ظاهر نبود و بزمین پوشیده باشد و این دایره افق بدو قسم است: یکی حقیقی <۵۱> و دیگر حسی. حقیقی آنست کی یاد کردیم و حسی دایره‌ایست کی بر سطح زمین بگذرد و بر موازات افق حقیقی و تفاوتی کی میان ایشانست باندازه نصف قطر زمین است و این تفاوت باضافت با ستارگانی کی فلک ایشان بر بالای فلک آفتابست ظاهر نگردد کی نصف قطر زمین را باضافت با ایشان هیچ مقدار نیست و از بهر آنست کی ایشانرا اختلاف منظر نیفتد و لکن این تفاوت باضافت با آفتاب و ستارگانی کی فلک

۱. نسخه اساس: هر مداری.

ایشان در زیر فلک آفتابست ظاهر می شود تا ایشانرا اختلاف منظر افتد، و اختلاف منظر بعد ازین بیان کنیم که چه باشد. و باین دایره افق بر آمدن و فروشدن کواکب بتوان دانست کی چون کواکب در ناحیت مشرق باین دایره رسد و ابتدا کند بظاهر شدن، چنین گویند «کی کواکب طلوع می کند و بر می آید» و چون در ناحیت مغرب باین دایره یعنی افق رسد و ابتدا کند بپوشیده گشتن در زیر زمین، گویند کی «غروب می کند و فرو می شود». و دایره‌ها کی موازی دایره افق باشند مقنطرات خوانند. آنچه بر بالای افق باشد مقنطرات ارتفاع خوانند و آنچه در زیر افق <۵۲> مقنطرات انحطاط خوانند. و دایره افق معدل النهار را بر دو نقطه متقابل قطع کند یکی را نقطه مشرق خوانند و مطلع اعتدال و دیگر را نقطه مغرب و مغرب اعتدال و خطی را کی میان این نقطه و آن نقطه پیوند بر سطح زمین، خط مشرق و مغرب خوانند و خط اعتدال خوانند. و این خط مشترک باشد میان سطح دایره افق و سطح دایره معدل النهار.

اما دایره نصف النهار دایره ایست عظیمه، کی بر دو قطب عالم و بر سمت سر و سمت قدم گذرد و دایره معدل النهار را و جمله دایره‌ها را کی موازی وی اند بدو نیم راست کند و دو قطب این دایره دو نقطه مشرق و مغرب‌اند. و این دایره، دایره افق را بر دو نقطه متقابل قطع کند. یکی را نقطه شمال خوانند و دیگر را نقطه جنوب، و خطی کی میان این دو نقطه پیوند بر سطح زمین، آنرا خط نصف النهار خوانند و آن مشترک باشد میان سطح دایره افق و میان^۱ سطح دایره نصف النهار، و این دایره^۲ را دایره نصف النهار از بهر آن خوانند کی چون آفتاب بحرکت شبانروزی بر بالای افق <۵۳> باین دایره رسد، نیم روز راست باشد و چون در زیر افق بوی رسد نیم شب راست باشد. و غایب ارتفاع آفتاب و آن جمله ستارگان، هر روزی بر بالای زمین^۳ آن وقت باشد کی ایشان باین دایره رسند و غایت انحطاط در زیر زمین، آن وقت باشد کی باین دایره رسند در زیر زمین.

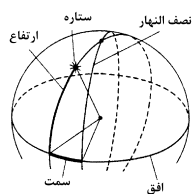
۱. «میان» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «دایره» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «بر بالای زمین» از نسخه لندن نقل شد.

اما دایره ارتفاع، و او را نیز دایره سمتی^۱ خوانند دایره عظیمه است و از سمت سر بطرف خطی گذرد کی از مرکز عالم بمرکز کوکب آمده باشد و بگذشته و بسطح فلک اعظم رسیده و از طرف این خط بسمت قدم گذرد و بسمت سر باز رسد. و این دایره دایره افق را بر زاویهای قائمه قطع کند و بدو نیمه راست کند، و آن دو نقطه تقاطع ثابت نباشد و هر یکی را ازین دو نقطه، نقطه سمت خوانند. و ارتفاع کوکب قوسی بود ازین دایره میان طرف این خط کی از مرکز عالم بکوکب گذشته است و میان دایره افق آن قوس خردتر، نه آن بزرگتر، کی بر سمت سر گذرد. و قوسی کی میان طرف^۲ آن خط و میان نقطه سمت سر باشد آنرا تمام ارتفاع خوانند. و از آنجا کی حقیقتست ارتفاع کوکب <۵۴> عمودی است کی از مرکز کوکب بسطح افق آید و لکن اهل این صناعت اعتبار^۳ مر^۳ قوس را کرده‌اند. و گفتیم کی این دو نقطه تقاطع کی هر یکی را نقطه سمت خوانند ثابت نیستند بل کی بارتفاع کوکب حرکت می‌کنند و هر چند ارتفاع کوکب زیادت می‌شود آن دو نقطه سمت بدو نقطه شمال و جنوب نزدیکتر می‌شود هر یکی بیک نقطه. تا آنگاه کی کوکب بغایت ارتفاع رسد بدایره نصف النهار، آن دو نقطه سمت بر دو نقطه شمال و جنوب منطبق شوند و دایره ارتفاع بر دایره نصف النهار منطبق شود پس از وی مفارقت کند و بسوی مغرب حرکت می‌کند و اندک اندک ارتفاع کوکب کمتر می‌شود و دو نقطه سمت، از دو نقطه شمال و جنوب دورتر می‌شوند باندازه انحطاط کوکب تا آنگاه کی غروب کند.

و اینک گفتیم جای باشد کی قطب معدل النهار را ارتفاعی باشد اما آنجا کی او را ارتفاعی نباشد و بر افق نشسته باشد این بمواضع خط استوا باشد. حکم هر کوکبی کی نه بر مدار معدل النهار بود اینست کی گفتیم.



۱. دایره سمتی یا سمت که مسعودی از آن سخن می‌گوید و در زبان لاتین به آن Azimut می‌گویند از زبان عربی گرفته شده است. در این شکل که از دائرة المعارف BROCK HAUS گرفته‌ایم موقعیت سمت در این تصویر دیده می‌شود.
۲. در نسخه برلین به جای «میان طرف» «بر آن طرف» آمده است.
۳. «مر» از نسخه لندن نقل شد.

اما آن کوکب کی بر معدل النهار حرکت کند دایره ارتفاع او معدل <۵۵> النهار بود و این ارتفاع را سمت نباشد. و آن قوس را کی از دایره افق کی میان نقطه مشرق تا مغرب و نقطه سمت است، قوس سمت خوانند. و آن قوس را کی میان آن نقطه، و نقطه شمال یا جنوب باشد، تمام سمت خوانند. و چون ارتفاع کوکب از دایره نصف النهار در جانب مشرق بود آنرا ارتفاع شرقی خوانند و چون در جانب مغرب بود، ارتفاع غربی.

و اما ستارگانی کی ایشان همیشه ظاهر باشند بر بالای افق، غایت ارتفاع ایشان آن وقت باشد کی ایشان بدایره نصف النهار رسند در نیمه بالائین از مدار خویش، و غایت انحطاط آن وقت باشد کی بدایره نصف النهار رسند در نیمه زیرین از مدار خویش.

و اما دایره عرض در باب پیشین آنرا شرح^۱ داده ایم^۲.

و اما دایره میل بدو نوع است زیرا کی میل بدو نوع است: یکی میل اولست و دیگر میل ثانی. اما دایره میل اول دایره ایست بزرگ، مرکز او مرکز عالم و بهر دو قطب عالم بگذرد و آن جزو^۳ از اجزاء بروج کی میل او خواهیم دانست از معدل النهار، یا بدان کوکب برگردد^۴ کی می خواهیم <۵۶> تا بُعد او از معدل النهار بدانیم معلوم گردد^۵. و میل اول قوسی بود ازین دایره، میان معدل النهار و فلک بروج. و میل چون اطلاق کنند، بدان این میل اول^۶ خواهند، یعنی بُعد اجزای بروج از معدل النهار. و بُعد کوکب را از معدل النهار نیز میل کوکب خوانند.

و اما دایره میل ثانی بعینها دایره عرض است و میل دوم قوسی بود ازین دایره میان دایره بروج و معدل النهار و آن بُعد اجزای معدل النهار بود از منطقه البروج. و بُعد کوکب را از دایره بروج دانسته ای کی عرض کوکب خوانند و نیز دانسته ای کی دایره بروج و

۱. نسخه برلین: عرض داده ایم.

۲. در حاشیه نسخه اساس به خط دیگری آمده است: در آخر باب هفتم کی مقدم بر مسایل است.

۳. نسخه برلین: برج.

۴. این عبارت در نسخه لندن چنین آمده است: «تا بدان کوکب پیوندد».

۵. «معلوم گردد» از نسخه پاریس نقل شد.

۶. «اول» از نسخه اساس ساقط است.

دایره معدل النهار یکدیگر را قطع کرده‌اند و هر دو دایره بزرگ کی بر بسیط کره یکدیگر را قطع کنند جز دو نقطه تقاطع، دیگر همه اجزای ایشان را از یکدیگر بُعدی و دوری باشد و هر چند از نقطه تقاطع دورتر است آن بُعد زیادت است. پس میل هر جزوی کی از نقطه تقاطع دورتر است بیش از میل آن جزوست کی بنقطه تقاطع نزدیکتر است و غایت میل در هر دو جانب یعنی شمال و جنوب آنجاست کی دو نقطه انقلابست یعنی صیفی و شتوی و مقدار آن در باب پیشین یاد کرده‌ایم. و هر آن دو جزوی کی بُعد <۵۷> ایشان از یک نقطه اعتدال یا یک نقطه انقلاب یکسان باشد میل ایشان یکسان باشد^۱ و میل هر جزوی همچند میل نظیر آن جزوست، لیکن یکی شمالی بود و دیگر جنوبی. و معلوم گشته است کی آفتاب همیشه در سطح فلک بروج حرکت کند. پس میل آفتاب از معدل النهار همیشه میل آن جزو باشد کی آفتاب درویدست. و همچنین هر کوکبی کی از منطقه البروج عرض ندارد میل او چند میل آن جزو باشد. اما کوکبی کی^۲ از فلک البروج عرض دارند میل ایشان از معدل النهار قوسی باشد از دایره میل اول میان معدل النهار و^۳ طرف خطی کی از مرکز عالم بمرکز کوکب گذشته است و بسطح فلک اعظم رسیده و این میل کوکب را نیز بُعد کوکب خوانند از معدل النهار. و تواند بود کی میل کوکب و عرض کوکب هر دو شمالی باشند و آن وقتی بود کی کوکب در بروج شمالی بود و آن از سر حمل تا سر میزانست و عرض او شمالی بود. و تواند بود کی هر دو جنوبی باشند و این آن وقت باشد کی کوکب در بروج جنوبی باشد و عرض ایشان جنوبی بود. و تواند بود کی عرض کوکب شمالی باشد، اما میل جنوبی بود، و آن وقتی باشد کی کوکب در بروج جنوبی باشد اما عرض او <۵۸> شمالی باشد^۴ تا کوکب در میان معدل النهار و میان منطقه البروج بود. و تواند بود کی بخلاف این بود، یعنی میل شمالی و عرض جنوبی. و این وقتی باشد کی کوکب در بروج شمالی باشد و عرض او

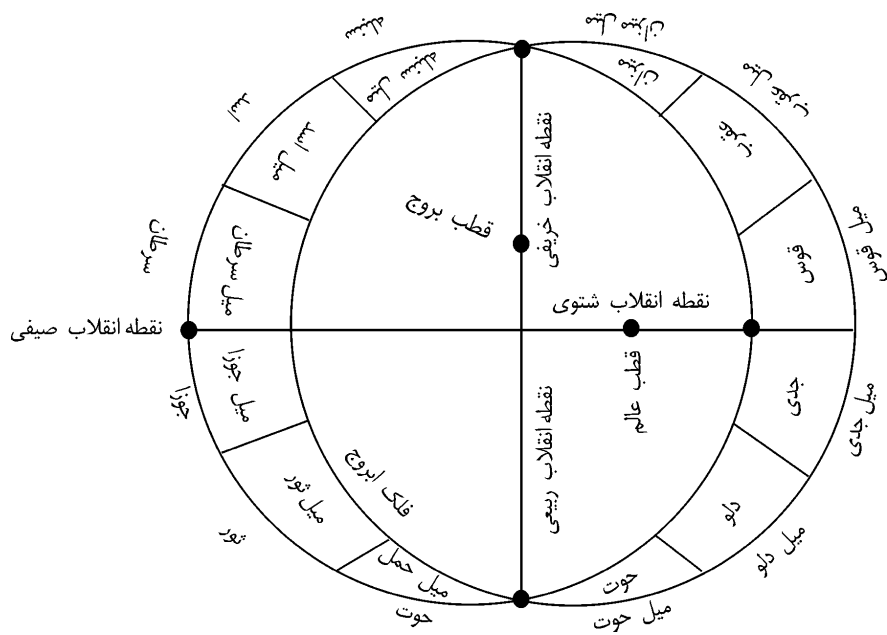
۱. عبارت «میل ایشان یکسان باشد» از نسخه اساس ساقط است.

۲. در نسخه برلین به جای «کوکبی کی» «افلاک او» آمده است.

۳. نسخه پاریس: بر.

۴. «تا» از نسخه پاریس نقل شد. در همه نسخه‌ها و متن چاپی: یا.

جنوبی بود، تا کوب در میان منطقه البروج و میان معدل النهار بود و ازین دو دایره کیفیت میل تصور توان کرد و دایره دوگانه اینست.



باب نهم

در بیان هیئت افلاک آفتاب و صفت حرکات آن

<۵۹> پیش ازین یاد کردیم کی هر کوکبی را از کواکب سیاره فلکی است خاص و این بسبب اختلاف حرکات کواکب^۲ دانسته‌ایم چنانک یاد کرده شد. و هر فلکی از افلاک کواکب باقسام می شود و این نیز هم باختلاف حرکت کواکب دانسته‌ایم کی اگر کوکبی را یک فلک بیش نبودی، حرکت آن کوکب همیشه بر یک نسق بودی و مختلف نگشتی، و لکن حرکت هر کوکبی مختلف است چنانک بعد ازین بیان کرده شود. پس معلوم گشت کی هر کوکبی را یک فلک بیش است. و ما اکنون فلک یک یک کواکب را بیان خواهیم کرد^۳ و اقسام هر یکی را شرح داذن^۴، و عوارض و حالات و حرکات هر یکی را یاد کردن^۵.

و ابتدا بفلک آفتاب کردیم کی او شریفترین کواکبست.

چنین می‌گوییم کی فلک آفتاب جسمی است گری شکل، مرکز او مرکز عالم و دو سطح متوازی بوی محیط گشته و مرکز هر دو مرکز عالم، سطح بالائین او و آن سطح محدبست مماس سطح مقعر فلک مریخ است و سطح زیرین او و آن سطح مقعرست مماس سطح محدب فلک زهره، و این فلک را فلک ممثل آفتاب خوانند زیرا کی دایره ممثل، کی پیش ازین بیان کردیم بر سطح محدب این فلک رسم گشته است <۶۰> و (آنرا) فلک کلی^۶ آفتاب نیز خوانند. و ازین کره، کره دیگر جدا شود کی دو سطح متوازی بوی محیط باشد و مرکز این کره و این دو سطح، نقطه باشد بیرون از مرکز عالم. و سطح

۱. نسخه اساس: حرکت.

۲. نسخه برلین: آفتاب.

۳. در نسخه برلین این عبارت چنین آمده است: «و ما اکنون جمله را از آن کواکب بیان خواهیم کرد».

۴. نسخه اساس: شرح داذ.

۵. همو: یاد کرد.

۶. نسخه برلین: فلک اعلی.

اعلی این کره مماس سطح اعلی کره اول^۱ باشد بیک نقطه، کی میان هر دو سطح مشترک باشد و سطح ادنی او مماس سطح ادنی کره اول باشد بر یک نقطه مشترک میان هر دو سطح، و این کره را فلک خارج مرکز خوانند و فلک اوج نیز خوانند.

و آفتاب^۲ کره ایست مصمت یعنی میان پر، در جرم فلک خارج مرکز نشانده، میان دو سطح متوازی او، چنانک سطح آفتاب مماس هر دو سطح فلک خارج مرکز باشد بدو نقطه، کی هر یکی مشترک باشد میان سطح آفتاب و یک سطح از فلک خارج مرکز. پس قطر آفتاب هم چند ستبری فلک خارج مرکز باشد و بعد مرکز آفتاب از دو قطب فلک خارج مرکز یکسانست. اینست هیئت افلاک آفتاب.

اما صفت حرکات. ببايد دانست کی آفتاب را سه حرکت پدید می آید اول حرکت فلک ممثل، و این بر رأی متأخرانست. چنین بگفته اند کی فلک ممثل را برگرد مرکز عالم بر توالی بروج یعنی از مغرب <۶۱> بمشرق و بر دو قطب کی در برابر دو قطب فلک بروج اند حرکتی است بحرکت فلک کواکب ثابته، در هر شصت و شش سال یک درجه، و بحرکت خویش فلک خارج مرکز را حرکت دهد و با خویشتن ببرد. و این حرکت را حرکت اوج خوانند. و ابتداء او از نقطه اعتدال ربیعی نهادند یعنی از آن نقطه کی بر مسامتة^۳ نقطه اعتدال ربیعی است.

اما بر رأی بطلمیوس و متقدمان، این فلک را هیچ حرکت نیست کی ایشان این حرکت او در نیافته بوده اند هنوز،^۴ و متأخران برصدهای خویش دریافتند.

و حرکت دوّم، حرکت فلک خارج مرکز است برگرد مرکز خویش و بر دو قطب دیگر، جدا از قطب فلک ممثل و بر توالی بروج هر شبانروزی پنججاه و نه دقیقه و هشت ثانیه بتقریب از اجزای فلک خارج مرکز. و باین حرکت هر آینه جرم آفتاب حرکت کند، زیرا کی او چون جزوی است ازین فلک و این حرکت را حرکت وسط خوانند و حرکت

۱. همو: اعلی. در متن چاپی چنین آمده است: و سطح اعلاى این کره مماس سطح اعلاى این کره باشد.

۲. همو: قرص آفتاب.

۳. نسخه برلین: مماس.

۴. «هنوز» از نسخه اساس ساقط است.

مستویه نیز خوانند و ابتداء او بفرض^۱ از نقطه اعتدال ربیعی است یعنی از نقطه کی مسامت وی باشد. و حرکت اول ازین دو حرکت ذاتی است فلک ممثّل را، و عَرَضی است <۶۲> فلک خارج مرکز را و جرم آفتاب را.

و اما حرکت دوّم ذاتی است فلک خارج مرکز را و عَرَضیست جرم آفتاب را، و موجود نیست فلک ممثّل را.

و اما حرکت سوّم کی آفتاب را پدید آید حرکتی است اضافی، باضافت بفلک بروج، و آن حرکت مختلفست یعنی مقدار آن حرکت در هر شبانروزی یکسان نیست چنانک پس ازین یاد کنیم.

و چون فلک خارج مرکز یک دور تمام بگردد از نقطه مرکز آفتاب در ثخن^۲ و ستبری فلک خارج مرکز دایره توهم توان کرد کی مرکز آن دایره، مرکز خارج مرکز باشد آن دایره را نیز فلک خارج مرکز خوانند و فلک اوج نیز خوانند^۳ و این دایره در سطح دایره بروج باشد تا اگر تقدیر کنیم کی سطح این دایره، عالم را قطع کند، بر سطح فلک اعظم دایره بزرگ رسم شوذ منطبق بر دایره بروج بل کی خود بعینها دایره بروج بود و بر سطح محدب فلک ممثّل آفتاب دایره رسم شوذ کی مرکز آن مرکز فلک ممثّل باشد و آن دایره بعینها همان دایره ممثّل باشد کی پیش ازین یاد کردیم.

و چون معلوم گشت کی جرم آفتاب ب حرکت فلک خارج مرکز حرکت می کند و مرکز آفتاب <۶۳> بر محیط دایره خارج مرکزست کی در ستبری فلک خارج مرکز رسم شده است. و بُعد اجزا آن دایره از مرکز عالم یکسان نیست زیرا کی مرکز آن دایره از مرکز عالم بیرونست. پس لازم آید کی بُعد مرکز آفتاب از مرکز عالم یکسان نباشد. و وقت باشد کی بمرکز عالم نزدیکتر باشد و وقت باشد کی دورتر بود^۴. و دورتر جزوی از اجزای آن دایره، از مرکز عالم نقطه باشد کی طرف خطی کی از مرکز عالم بیرون شوذ و

۱. نسخه برلین: بعرض؛ نسخه پاریس: بقیاس.

۲. ثخن = ضخامت، کلفتی.

۳. عبارت «و فلک اوج نیز خوانند» از نسخه اساس ساقط است.

۴. «بود» از نسخه اساس ساقط است.

بمرکز خارج مرکز برگذرذ و بمحیط رسد بآن نقطه پیوندذ. و آن نقطه مشترک باشد میان محیط خارج مرکز و میان طرف این خط کی گفتیم و این نقطه را بُعد ابعَد خوانند و اوج نیز^۱ خوانند. و نزدیکتر نقطه و جزوی از اجزای دایره خارج مرکز بمرکز عالم این نقطه باشد. و پیش ازین یاد کردیم کی سطح محدب فلک خارج مرکز، مماس سطح محدب فلک ممثّلت بیگ نقطه مشترک، میان ایشان هر دو، و آن نقطه را نیز نقطه اوج خوانند زیرا کی او دورترین جزوی است از اجزای کره خارج مرکز <۶۴> از مرکز عالم. و خطی کی از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز برگذرذ و بر استقامت بروذ بآن نقطه رسد و در دیگر جهت بنقطه رسد کی مشترکست میان سطح مقعر فلک ممثّل و سطح مقعر فلک خارج مرکز و بر آن نقطه مماس یکدیگر شوند و آنرا حضيض خوانند زیرا کی آن نزدیکتر جزوی است از اجزای کره خارج مرکز بمرکز عالم.

پس ازین جمله معلوم شد کی چون آفتاب بر اوج خویش بوذ در غایت دوری باشد از زمین. و چون در حضيض باشد در غایت نزدیکی باشد بزمین. و چون در میان اوج و حضيض باشد یعنی جای کی بُعد او از اوج و حضيض یکسان باشد و میانه باشد در دوری و نزدیکی بزمین، و آنرا بُعد اوسط خوانند. و چون از مرکز عالم و مرکز خارج مرکز، بآن نقطه دو خط بکشی هر دو همچند یکدیگر باشد. و اوج آفتاب بنزدیک بطلمیوس متحرک نیست بل کی ثابتست بر مسامته نقطه از فلک بروج کی آن نقطه بر نقطه انقلاب صیفی متقدمست بر بیست و چهار درجه و سی دقیقه، و آن در جوزا باشد به پنج درجه و سی دقیقه، و حضيض <۶۵> در مقابله او از برج قوس. این بر رأی ویست^۲ و کسانی کی پیش از وی بوذده‌اند.

اما متأخران یاد کردیم کی حرکت فلک اوج ادراک کرده‌اند. پس اوج بنزدیک ایشان متحرک باشد در هر شصت و شش سال یک درجه و درین سال کی اتفاق تألیف این مختصر^۳ افتاد و آن سال پانصد و چهل و نهم بوذ از هجرت پیغمبر ما محمد مصطفی

۱. «نیز» از نسخه اساس ساقط است.

۲. وی است.

۳. نسخه برلین: کتاب.

عليه الصلوة والسلام و سال بر^۱ پانصد و بیست و سوم آمد^۲ از تاریخ یزدجرد بن شهریار، اوج آفتاب بیست و شش درجه و بیست و شش دقیقه جوزا رسیده بود بتقریب. و اما حرکت سوم آفتاب را کی باضافت با فلک بروج است و پیش ازین وعده داده ایم بیان کردن آن، اکنون وقت اینست کی آنرا بیان کنیم و نیز بنمائیم کی بکدام جهت عدد فلکهای آفتاب معلوم گشت.

بباید دانست کی خداوندان رصدها^۳ قدیم و حدیث، چون در حرکات آفتاب نیک تأمل کردند و مبالغت و استقصاء نمودند بتوفیق و تأیید خدای عزوجل چنان یافتند او را کی قوسهای یکسانرا از فلک البروج در زمانهای مختلف <۶۶> قطع می کرد. آن نیمه را از فلک بروج کی شمالیست در مدت درازتر قطع می کرد و آن نیمه کی جنوبی است در مدت کوتاه تر. و معلوم است کی فلک وقتی بشتاب تر و وقتی آهسته تر حرکت نکند بل کی حرکت او یکسان باشد و پیوسته متشابه و مختلف نشود البته و در علوم حکمت این را برهان کرده اند^۴. پس چون حرکت را مختلف یافتند بضرورت بدانستند کی مرکز آفتاب بر محیط دایره حرکت می کند و در سطح دایره فلک بروج کی آن دایره، موازی دایره بروج نیست بل کی آنچه از آن دایره در مسامته نیمه شمالی دایره بروج است بیش از آنست کی در مسامته نیمه جنوبی. پس بضرورت مرکز این دایره از مرکز دایره بروج بیرون باشد، و مرکز دایره بروج مرکز عالمست. پس مرکز آن دایره از مرکز عالم بیرونست و معلوم گشته است کی آفتاب بذات خویش حرکت نکند. پس هر آینه کره باشد متحرک کی آفتاب را بسبب حرکت آن کره، حرکت پدید آید بر محیط آن دایره و مرکز آن کره^۵ مرکز این دایره باشد کی گفتیم.

پس معلوم گشت کی آفتاب را فلکی است خارج مرکز از مرکز عالم. و چون <۶۷>

۱. «بر» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «آمد» از نسخه اساس ساقط است.

۳. نسخه اساس: «رصدها».

۴. این عبارت در نسخه برلین چنین است: «و در علوم و حکمت این را بیان کرده اند».

۵. «کره» از نسخه اساس ساقط است.

معلوم گشت کی حرکت وسط آفتاب اعنی حرکت فلک خارج المرکز^۱ مختلف نیست در ذات خویش، و باضافت با فلک بروج مختلف است.

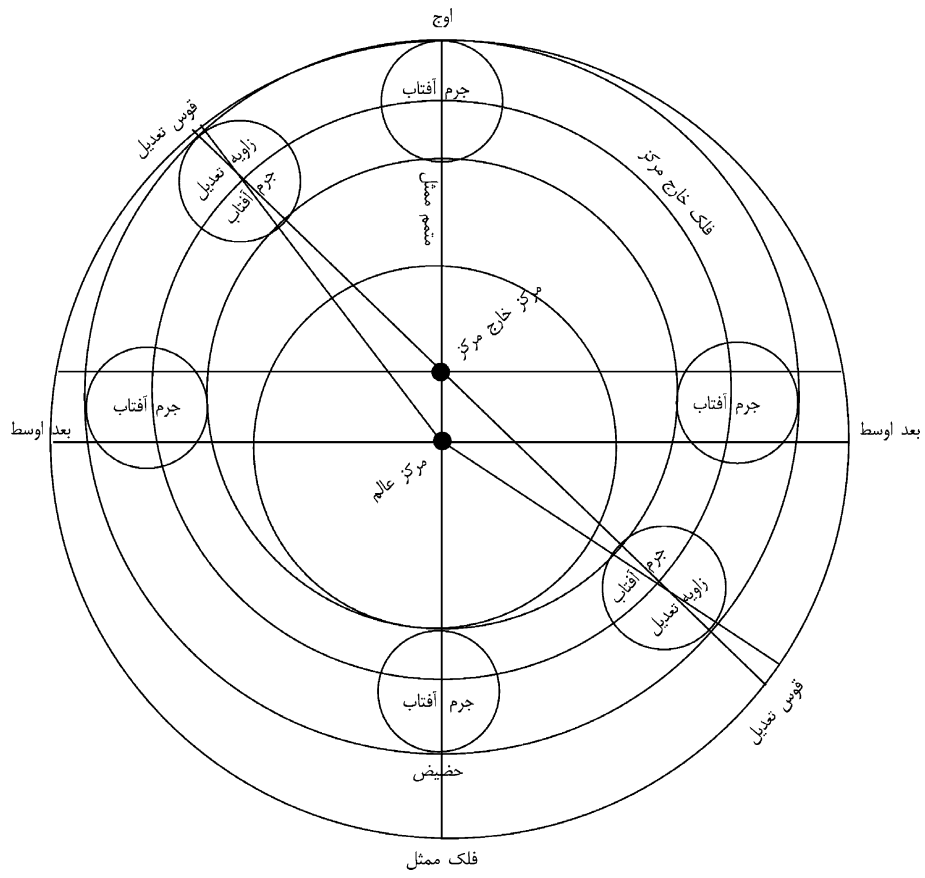
پس چون خواهیم تا موضع آفتاب را از فلک بروج بدانیم حاجتمند گردیم بتعدیلی کی زیادت کنیم بر حرکت وسط، یا کم کنیم از آن، تا آن حاصل، با آن باقی حرکت اضافی باشد و بتعدیل اینجا قوسی می خواهیم کی از فلک بروج میان دو طرف دو خط کی یکی از مرکز عالم بیرون آمده باشد و دیگر از مرکز خارج مرکز و هر دو بمرکز آفتاب برگزشته و بفلک بروج رسیده.

پس چون آفتاب در بُعد ابعدا یا بُعد اقرب یعنی اوج یا حضيض باشد او را هیچ تعدیل نباشد زیرا کی این هر دو خط کی گفتیم بر یکدیگر منطبق شوند و یکی گردند. اما چون آفتاب بنقطه دیگر باشد این دو خط بر هم منطبق شوند و تعدیل پدید آید و این قوس تعدیل هر آینه مختلف باشد اندک تر می شود و زیادت می گردد و غایت تعدیل جایگاهی بود کی از اوج تا آن جایگاه یک ربع دایره بود و این غایت تعدیل بر رأی متأخران، و چنانچ ایشان برصدهای خویش یافتند نزدیکست بدو درجه. پس میان نقطه اول < ۶۸ > حمل و طرف خطی کی از مرکز خارج مرکز، بمرکز آفتاب گذرد و بدایره بروج رسد وسط آفتابست و میان نقطه حمل و طرف خطی کی از مرکز عالم بمرکز آفتاب گذرد و بدایره بروج رسد تقویم آفتابست و میان دو طرف این دو خط تعدیل آفتابست اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب از احوال آفتاب و حرکات او و هیأت افلاک او بیان کنیم و این صورت افلاک آفتابست و میان دو طرف^۲ چنانک بر سطح تواند بود و این دو خط تعدیل آفتابست^۳. والله اعلم.

۱. عبارت «اعنی حرکت فلک خارج المرکز» از نسخه پاریس نقل شد.

۲. «و میان دو طرف» از نسخه اساس ساقط است.

۳. عبارت «و این دو خط تعدیل آفتابست» از نسخه اساس ساقط است.



< ۶۹ > باب دهم

در بیان هیئت افلاک ماه و حرکتهای آن

فلک ماه جسمی است کره شکل دو سطح متوازی بوی محیط، مرکز ایشان مرکز عالم، سطح بالاین و آن محدبست مماس سطح مقعر فلک عطاردست و سطح زیرین و آن مقعرست مماس کره آتشت و این فلک اولاً بدو قسم گردد شکل هر یک کره، و مرکز هر دو مرکز عالم، و سطح مقعر قسم بالاین مماس سطح محدب قسم زیرین باشد و قسم بالاین را فلک جوزهر خوانند و فلک ممثل نیز خوانند زیرا کی دایره ممثلی کی پیش ازین بیان کرده‌ام بر سطح بالاین این فلک رسم می‌شود و حال این فلک جوزهر با باقی افلاک ماه همچون حال فلک اعظمست با جمله افلاک یعنی همچنانک بحرکت فلک اعظم جمله افلاک حرکت کنند بحرکت فلک جوزهر جمله افلاک قمر حرکت کنند کی او گرد همه درگرفته است.

و اما قسم دوم و آن قسم زیرین است کی بزمین نزدیکترست آنرا فلک مایل خوانند و ازین فلک مایل کره جدا شود کی مرکز او خارج بود از مرکز عالم، چنانک فلک خارج مرکز آفتاب از فلک ممثل او جدا گشت. < ۷۰ > سطح محدب این خارج مرکز مماس سطح محدب مایل باشد بیک نقطه، و سطح مقعر او مماس سطح مقعر مایل بود و این فلک خارج مرکز را فلک حامل نیز خوانند و ازین فلک حامل کره خرد مصمت جدا شود کی یک سطح باو محیط باشد^۱. و بعد مرکز این کره خرد از دو قطب فلک حامل بیک اندازه باشد و قطر این فلک همچند غلظ و ثخن و ستبری فلک حاملست. پس این فلک خرد مماس سطح محدب فلک حامل بود بیک نقطه، و مماس سطح مقعر او بنقطه دیگر همچنانک سطح آفتاب مماس دو سطح فلک خارج مرکز است و این فلک خرد را فلک تدویر خوانند.

۱. این عبارت در متن چاپی چنین است: «و از فلک حامل کره خود مصمت جدا شود میان دو سطح متوازی او که یک سطح بدو محیط باشد».

و ماه جسمی است کروی شکل و مصمت در جرم فلک تدویر نشانده و در وی غرق گشته، چنانکه سطح او مماس سطح فلک تدویر است بیک نقطه کی میان ایشان مشترک است.

پس جمله افلاک ماه چهارست: اول فلک جوزهر، دوم فلک مایل، سوم فلک حامل، چهارم فلک تدویرست.

اما حرکات این افلاک. فلک جوزهر بر خلاف توالی بروج حرکت کند یعنی از مشرق بمغرب و بر دو قطب کی مسامت قطب بروج اند $\langle ۷۱ \rangle$ و بر مرکز عالم، در هر شبانروزی بتقریب سه دقیقه. و گفتیم کی جمله اجسام فلک قمر را با خویشتن بگرداند و نقطه رأس و نقطه ذنب را کی پس ازین بیان کنیم با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت جوزهر خوانند و ابتدای^۱ او از نقطه است کی مسامت نقطه اول^۲ حملست.

و اما فلک مایل هم بر خلاف توالی بروج حرکت می کند بر گرد مرکز عالم، بر دو قطب دیگر جدا از قطب بروج در هر شبانروزی یازده درجه و نه دقیقه بتقریب، و فلک حامل را با خویشتن بگرداند و ابتدای این حرکت از نقطه اول حملست یعنی از نقطه کی مسامت وی باشد و این حرکت را حرکت اوج خوانند زیرا کی با این حرکت بُعد بعد و بُعد اقرب حرکت کنند و این فلک را مایل از بهر آن خوانند کی منطقه او از منطقه فلک جوزهر میل دارد یعنی از دایره ممثل بفلک بروج، و حرکت این فلک مایل است از حرکت آن.

و اما فلک حامل بر مرکز خویش و بر دو قطب دیگر جدا از قطب بروج و از قطب مایل $\langle ۷۲ \rangle$ و بر توالی بروج حرکت کند هر شبانروزی بیست و چهار درجه و بیست و سه دقیقه بتقریب، و فلک تدویر را با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت مرکز تدویر خوانند کی مرکز تدویر بسبب این حرکت از مسامتة نقطه، بمسامتة نقطه دیگر شوذ و این را حرکت عرض نیز خوانند زیرا کی این حرکت از فلک بروج میل دارد و

۱. نسخه اساس: ابتدا.

۲. «اول» از نسخه لندن نقل شد.

همین حرکت را حرکت طول خوانند چون باضافت با طول بروجش اعتبار کنند و ابتدای^۱ این حرکت از نقطه اوج فرض کرده‌اند یعنی از دورتر جزوی از اجزای فلک مایل از مرکز عالم و آن نقطه ایست کی مشترکست میان دو سطح محدب فلک حامل و فلک مایل، و محور این فلک، موازی محور فلک مایلست، پس هر دو قطب او از دو قطب فلک مایل در یک جهت باشد و بیک بُعد. اما محور فلک مایل موازی محور فلک بروج نیست بل کی او را بزایه حاده قطع کرده است پس هر دو قطب مایل از دو قطب بروج در دو جهت مشارک^۲ متبادل باشند یکی از یکی مشرقی بود^۳ و دیگری از دیگری^۴ مغربی بود و لیکن بیک <۷۳> بُعد باشند.

اما فلک تدویر بر مرکز خویش و بر دو قطب ثابت خویش بر خلاف توالی بروج حرکت کند در هر شبانروزی سیزده درجه و چهار دقیقه بتقریب. و ابتدای او از ذروه تدویر فرض کرده‌اند یعنی از دورتر نقطه از نقطه‌های^۵ فلک تدویر کی از مرکز عالم بود. و آن نقطه ایست کی بدان مماس سطح محدب فلک حامل است و چون جرم^۶ ماه درین فلک تدویر نشانده است لابد بحرکت او حرکت کند و این حرکت فلک تدویر را حرکت اختلاف، و حرکت خاصه ماه خوانند و چون فلک حامل بر توالی بروج حرکت کند و فلک تدویر را با خویشتن بگرداند از حرکت مرکز فلک تدویر در غلط فلک حامل دایره رسم شود^۷ کی مرکز آن دایره^۸ مرکز فلک حامل بود و آنرا نیز فلک حامل خوانند و سطح این دایره از سطح فلک دایره ممثل بیرون باشد و چون توهم کنیم کی سطح این دایره

۱. نسخه اساس: ابتدا.

۲. «مشارک» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «بود» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه اساس: دیگر از دیگر.

۵. نسخه اساس: نقطهها.

۶. «جرم» از نسخه برلین نقل شد.

۷. این عبارت در متن چاپی چنین است: «از حرکت مرکز فلک تدویر که از مرکز عالم بود فلک تدویر در غلط فلک حامل بر توالی بروج حرکت کند دایره رسم شود».

۸. «دایره» از نسخه اساس ساقط است.

عالم را قطع کند بر هر دو سطح کره حامل دو دایره متوازی رسم شوند مرکز هر دو، مرکز حامل. و بر سطح محدب کره جوزهر دایره بزرگ رسم شود مرکز او <۷۴> مرکز عالم، و این دایره دایره ممثل را کی بر آن سطح است قطع کند بر دو نقطه متقابل، هر دو^۱ را جوزهر خوانند و یکی را رأس خوانند و یکی را ذنب. و رأس آن نقطه باشد کی چون مرکز تدویر آنجا رسد و از آنجا حرکت کند در جانب شمال افتد از دایره بروج. و چون از ذنب حرکت کند در جانب جنوب افتد. و این دایره را کی گفتیم نیز فلک مایل خوانند. و بر سطح فلک اعظم نیز دایره بزرگ رسم شود مرکز آن مرکز عالم بود و دایره بروج را بر دو نقطه متقابل قطع کند ایشانرا نیز رأس و ذنب جوزهر^۲ خوانند کی این دو نقطه رأس و ذنب کی گفتیم بر مسامته^۳ این دو نقطه باشد و این دایره بزرگ را نیز فلک مایل خوانند و غایت میل او از دایره بروج پنج درجه است کی یافته‌اند بهمه رصدهای قدیم و حدیث و هرگز مختلف نشود و این غایت عرض قمر باشد از دایره بروج. و نیز از قطع این دایره خارج مرکز کی گفتیم که عالم را قطع کند بر سطح فلک تدویر دایره رسم شود^۴ کی مماس آن دو دایره متوازی <۷۵> باشد کی بر دو سطح فلک خارج مرکز رسم شده است بدو نقطه متقابل، کی یکی ذروه فلک تدویر باشد و دیگر حضيض، و این دو طرف قطر فلک تدویر باشد چنانک دانسته‌ی. و حرکت فلک تدویر بر مرکز خویش بر محور و دو قطب این دایره باشد کی گفتیم. پس مرکز جرم ماه همیشه در سطح این دایره باشد و چون فلک تدویر بر مرکز خویش حرکت کند از حرکت مرکز جرم ماه در ثخن فلک تدویر دایره رسم شود در سطح آن دایره اول، و هر دو دایره متوازی باشد و مرکز هر دو مرکز فلک تدویر بود و هر یکی را ازیشان نیز فلک تدویر خوانند. و چون فلک مایل حرکت کند و فلک حامل را با خویشتن بگرداند از حرکت مرکز فلک حامل دایره خرد توهم توان

۱. نسخه اساس: هر یکی.

۲. نسخه اساس: و جوزهر.

۳. در نسخه اساس بعد از کلمه «این»، این عبارت تکرار شده است: «دو نقطه رأس و ذنب کی گفتیم بر مسامته این».

۴. این عبارت در نسخه اساس چنین است: «کی گفتیم عالم را بر سطح فلک تدویر دایره رسم شود».

کرد گرد بر گرد مرکز عالم، آنرا حامل مرکز فلک حامل خوانند. و چون معلوم گشت کی این حرکت جرم قمر بر محیط فلک و تدویر است و حرکت مرکز فلک تدویر، بر محیط فلک حامل است، و مرکز حامل خارج است از مرکز عالم. پس بُعد مرکز قمر از مرکز عالم مختلف بود <۷۶> چنانکه در آفتاب معلوم گشت. و دورترین بُعدی قمر را از زمین بنزدیک نقطه باشد کی بر سطح فلک حامل است کی آن نقطه طرف خطی است کی از مرکز عالم بمرکز حامل گذرد و بمرکز فلک تدویر، تا بمحیط فلک خارج مرکز رسد و این نقطه اوج قمر باشد و نزدیکترین بُعدی و آن حضيض است بنزدیک طرف دیگر بود ازین خط، چون بر استقامت بیرون آورده باشی تا بمحیط فلک حامل. و بُعد اوسط آنجا بود کی هر دو خط، کی از مرکز عالم و مرکز حامل بیرون آورده باشی و بمرکز فلک تدویر کشیده، همچند یکدیگر باشد.

و چون پیدا گشت کی ماه در فلک تدویر نشانده است و فلک تدویر بر مرکز خویش بر خلاف توالی بروج حرکت می کند معلوم گردد کی چون ماه بر نیمه بالاین فلک تدویر بود یعنی آن نیمه کی سوی ذروه است حرکت او برخلاف توالی بروج بود و چون در نیمه زیرین باشد یعنی آن نیمه^۱ کی سوی حضيض است حرکت او بر توالی بروج بود الا آنک چون حرکت او برخلاف توالی بروج بود <۷۷> راجع نماید چنانکه ستارگان دیگر نمایند، از بهر آنک حرکت مرکز تدویر کی بر توالی بروج است بسیاری بیش از حرکت جرم قمرست بر محیط فلک تدویر. پس چون قمر بر نیمه بالاین فلک تدویر بود و حرکت او برخلاف توالی بروج بود مُدِرک نگردد، لکن حرکت ماه بر توالی بروج آهسته تر نماید و بهت ماه اندک تر بود و بهت کوکب حرکت یک شبانروزی او بود و همانا کی این لفظ زبان هندوی است. اما چون ماه در نیمه زیرین فلک تدویر باشد و حرکت او بر توالی بروج بود بهت او بیشتر بود و حرکت او بشتاب تر نماید زیرا کی حرکت هر دو یعنی جرم قمر بر محیط تدویر و مرکز تدویر بر محیط حامل بر توالی بروج است و هر دو بهم جمع گشته است. اما چون حرکت ماه بر محیط تدویر برخلاف توالی بروج بود آن

۱. «یعنی آن نیمه» از نسخه اساس ساقط است.

قدر کی حرکت او باشد از حرکت مرکز تدویر کم شود و باقی بهت قمر ماند پس لابد اندک‌تر باشد و آهسته‌تر نماید.

اما کواکب دیگر را حال چنین نیست بل کی ایشان چون بر نیمه بالاین فلک تدویر باشد حرکت ایشان بر توالی بروج بود <۷۸> و چون در نیمه زیرین باشد حرکت ایشان برخلاف توالی بروج بود و راجع نمایند چنانکه پس ازین بیان کنیم.

و بایزد دانستن کی مرکز فلک تدویر هر گه کی بر اوج بود یا در مقارنه آفتاب بود یعنی او و آفتاب هر دو در مسامته یک نقطه باشد از فلک بروج، و این حالت را اجتماع خوانند. یا در مقابله آفتاب بود و این حال را استقبال خوانند، و البته بهیچ موضع دیگر نتواند بود. اما چون در حضيض بود بتربیع آفتاب بود یعنی میان او و میان آفتاب ربع دایره بود از فلک بروج. و ازین لازم آید کی مرکز فلک تدویر در مدّت یک ماه قمری دوبار بنقطه اوج رسد یک بار بوقت اجتماع و یک بار بوقت استقبال. و نقطه اوج درین مدّت یعنی درین یک ماه قمری یکبار بمقارنه آفتاب باز آید و یک بار بمقابله. و آفتاب همیشه در میان مرکز فلک تدویر و میان نقطه اوج باشد. و بیان این سخن بآن باشد کی ما فرض کنیم اجتماع ماه و آفتاب در اول نقطه حمل و قمر در جوزهر در^۱ نقطه رأس و بر نقطه اوج، چنانکه چون خطی <۷۹> از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز کشیم و همچنان بر استقامتش بکشیم بمرکز فلک تدویر رسد و از وی بنقطه اوج رسد و از وی بنقطه رأس و از آنجا بمرکز جرم آفتاب رسد و از آنجا بنقطه حمل. چون یکشنبه‌انروز بگذرد فلک جوزهر بر خلاف توالی سه دقیقه حرکت کرده باشد و جوزهر رأس را با خویشتن بآن حرکت از اول حمل بآخر حوت باز برده باشد^۲ و فلک مایل نیز بر خلاف توالی یازده درجه و نه دقیقه حرکت کرده باشد و نقطه اوج را با خویشتن برده. پس نقطه اوج باین دو حرکت بهژده^۳ درجه و چهل و هشت دقیقه حوت رسد و آفتاب نیز بحرکت وسط خویش پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه از اول حمل قطع کند. پس بعد میان نقطه اوج و

۱. «در» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «باشد» از نسخه اساس ساقط است.

۳. نسخه پاریس: بهفده. و این رقم غلط است.

میان آفتاب بر توالی بروج دوازده درجه و دوازده دقیقه بوذ بتقریب، و فلک حامل بر توالی بروج بیست و چهار درجه و بیست و سه دقیقه حرکت کند، و مرکز تدویر را با خویشتن ببرد. پس بُعد [۸۰] میان اوج و میان مرکز تدویر بر توالی بروج این قدر باشد. پس مجموع حرکت جوزهر و اوج و آن یازده درجه و دوازده دقیقه است ازین مقدار یعنی بیست و چهار درجه و بیست و سه دقیقه کم کنی باقی سیزده درجه و یازده دقیقه بماند و این حرکت وسط ماه بود و هر دو در هر شبانروزی. پس مرکز فلک تدویر بسیزده درجه و یازده دقیقه حمل رسیده باشد. پس میان آفتاب و میان او دوازده درجه و دوازده دقیقه بود بتقریب و همچنین هر شبانروزی این مقدار بُعد زیادت می‌گردد پس همیشه بُعد مرکز تدویر از آفتاب بر توالی بروج همچند بُعد نقطه اوج بود از آفتاب برخلاف توالی بروج. پس همیشه آفتاب در میانه این دو نقطه باشد و بدین سبب حرکت مرکز تدویر را بُعد مضاعف خوانند زیرا کی چون بُعدی را کی میان اوج و میان آفتابست مضاعف کنی آن مبلغ بُعد مرکز تدویر بود از اوج. و چون این معنی دانستی معلوم شود کی مرکز تدویر چون در حضيض بود و آفتاب میان او و میان اوج بود <۸۱> بترتیب ماه بوذ یعنی میان ماه و آفتاب ربع دایره بود. پس ماه در تربیعات در حضيض بود و در اجتماعات و استقبالات بر اوج^۱.

و از جمله احوالی کی ماه را افتد سه اختلاف مشهورست. اما اختلاف اول آنست کی بسبب حرکت جرم ماه افتد بر محیط فلک تدویر، کی مرکز فلک تدویر چون بر اوج یا حضيض بود از فلک حامل، و ماه بر ذروه فلک تدویر بود یا در حضيض او، خطی کی از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز شود و از آنجا بمرکز فلک تدویر، و از آنجا بگذرد و بمرکز جرم ماه رسد، و ماه را هیچ اختلاف نبود. اما چون مرکز فلک تدویر بر اوج بود و لکن ماه بر ذروه یا حضيض فلک تدویر نبود بموضعی دیگر باشد خطی کی از مرکز عالم باین دو مرکز دیگر کی گفتیم بگذرد بمرکز جرم قمر نرسد و خطی کی از مرکز عالم بجرم ماه رسد بر آن خط منطبق نشود. پس میان این دو خط اختلافی پدید آید. و غایت این اختلاف آنجا بود کی این خط کی از مرکز عالم بجرم ماه کشیده باشی مماس فلک تدویر

۱. این مطلب که در کتاب آمده درست نیست.

گرد بیک نقطه، و از وی بگذرد و بسطح فلک اعظم <۸۲> رسد و قوسی کی میان دو طرف این خط و آن خط بود کی بمراکز گذشته است غایت اختلاف بود و آن قوس پنج درجه باشد بتقریب، هرگاه کی مرکز تدویر بر اوج بود. و این مقدار نصف قطر فلک تدویر است چون مرکز تدویر بر اوج بود و این را تعدیل اول خوانند.

اما اختلاف دوم آنست کی بسبب قرب و بُعد مرکز تدویر افتد بزمین، کی چون مرکز تدویر بر اوج بود، نصف قطر او باین مقدار بود کی گفتیم اما چون مرکز تدویر بر اوج نبود و بزمین نزدیکتر بود، نصف قطر او باین مقدار بود کی گفتیم اما چون مرکز تدویر بر اوج نبود و بزمین نزدیکتر بود. نصف قطر او بیش از پنج درجه نماید و هر چند مرکز تدویر بما نزدیکتر می شود نصف قطر فلک تدویر بزرگتر می نماید. و غایت نزدیکی او بما آن وقت بود کی در حضيض بود. و این وقت نصف قطر او هفت درجه و چهل دقیقه بود بتقریب. و این غایت اختلاف دوم بود و این را تعدیل ثانی خوانند.

و اما اختلاف سوم آنست کی بسبب انحراف و گشتن^۱ قطر فلک تدویر بود از محاذات مرکز عالم، کی هرگاه کی مرکز تدویر بر اوج یا در حضيض بود قطر فلک تدویر کی <۸۳> یک طرف او ذروه است و طرف دیگر حضيض، بر خطی کی از مرکز عالم بمركز حامل و مرکز تدویر گذرد منطبق شود و محاذی مرکز عالم بود. اما چون مرکز تدویر از اوج یا از حضيض حرکت کرد این قطر بر محاذات مرکز عالم نماند^۲ و نه نیز بر محاذات مرکز حامل، بل کی محاذی نقطه^۳ شود از خطی کی بمركز عالم و مرکز حامل گذرد، نه در آن جهت کی مرکز حامل است، در جهت دیگر، چنانک مرکز عالم میان این نقطه و میان مرکز حامل بود و بُعد این نقطه از مرکز عالم همیشه همچند^۳ بُعد مرکز عالم بود از مرکز حامل. و این نقطه را نقطه محاذات خوانند و باین محاذی آن می خواهیم کی این قطر فلک تدویر را چون بر استقامت بکشی باین نقطه رسد از هر جا کی مرکز فلک تدویر بود. اما چون مرکز تدویر بر اوج یا حضيض بود این خط کی بر استقامت قطر باشد

۱. نسخه اساس: منحرف گشتن.

۲. این عبارت در نسخه برلین چنین است: «این قطر نه بر محاذات مرکز عالم بماند».

۳. نسخه اساس: چند.

بر خطی کی بر مراکز گذشته است منطبق بود. اما چون مرکز تدویر از اوج یا از حضيض حرکت کرد این خط بر آن خط منطبق نگردد و این از جمله اشکالهای عظیم است <۸۴> در علم هیئت کی هیچ کس را از جمله متقدمان و متأخران این صنعت معلوم نگشته است کی سبب این محاذات چیست و بحرکت کدام فلک این حالت پدید می آید و از بسیاری کی من درین تأمل کرده ام چیزی کی سبب این را شاید تخیل کرده ام و افلاک دیگر توهم کرده زیادت از آنچه دیگران گفته اند. اما درین مختصر تعرض آن نکردم کی تقریر آن متضمن نقض قاعده ایست کی دیگران گفته اند و با این همه از اشکالهای بسیار خالی نیست و ایراد هر یک از آن یا حل آن لایق این مختصر نیست^۱. اگر در اجل تأخیر بود و خدای تعالی توفیق دهد جداگانه درین معنی و در چند معانی دیگر کی هم از مشکلات این علم است چون بیان فلک معدل المیسر^۲ و بیان انطباق فلک مایل زهره و عطارد بر فلک^۳ ممثل ایشان و غیر آن چنانک بعد ازین ذکر آن بیاید رسالتی کرده شود و آنچه تصور افتاده است در اسباب این حالات در آنجا یاد کرده آید ان شاء الله و حده.

و این اختلاف سوّم را تعدیل خاصه خوانند و طرف این قطر را از فلک تدویر کی محاذی مرکز عالم است ذروه مرثیه^۴ خوانند و طرف آن قطر <۸۵> را کی بر محاذات این نقطه محاذاتست ذروه وسطی خوانند و قوسی را کی میان این دو ذروه باشد تعدیل خاصه خوانند.

و چون این احوال دانستی معلوم شد کی ماه را چهار فلکست: فلک جوزهر و فلک مایل و فلک حامل و فلک تدویر. و شش حرکتست: از آن جمله، چهار حرکت این چهار فلک، و حرکت پنجم حرکتی کی باضافت با فلک بروج بود و آن تقویم ماهست و حرکت ششم حرکت جمله فلک ماهست بحرکت فلک کواکب ثابتة در هر شست و شش سال

۱. عبارت «و ایراد هر یک از آن یا حل آن لایق این مختصر نیست» از نسخه لندن نقل شد و از نسخه اساس و پاریس ساقط است.

۲. نسخه برلین: معدل السیر.

۳. «فلک» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه اساس: مرثیه؛ نسخه برلین: قریبه؛ نسخه پاریس: مرپته؛ نسخه لندن: مرپیه؛ متن چاپی: مترقبه. بر اساس آنچه در التفهیم (ص ۱۲۴) آمده این واژه «مرثیه» به معنی «دیداری» است.

<۸۷> باب یازدهم

در بیان هیئت افلاک زحل و مشتری و مریخ و زهره و احوال حرکات هر یکی

بباید دانست کی هر یکی را از این کواکب سه فلکست. اول فلک ممثل و دوم فلک خارج مرکز و آنرا فلک حامل نیز خوانند و سوم فلک تدویر، و هیأت و شکل این افلاک همچون هیأت و شکل فلک مایل و حامل و تدویر قمرست بعینها هیچ فرق نیست الا آنک قمر را فلکی دیگرست بگرد این افلاک درگرفته، و آن فلک جوزهرست و این کواکب را آن فلک نیست، دیگردر هیچ شکل فرق نیست لیکن حرکات این افلاک مختلف است اما فلکهای ممثل این کواکب، جمله را یک حرکتست و آن حرکت فلک کواکب ثابت است بر توالی بروج چنانک پیش ازین معلوم شده است. و قطبهای این فلکهای ممثل بر مسامته قطب فلک بروج اند چنانک قطب فلک کواکب ثابت است. و بحرکت این فلکهای^۱ ممثل اوجها^۲ این افلاک حرکت کنند و حرکت این افلاک ممثل را حرکت اوج خوانند <۸۸> اما افلاک خارج مرکز این کواکب همه بر توالی بروج حرکت کنند هر یکی بر دو قطب دیگر، جدا از قطب فلک ممثل.

اما خارج مرکز زحل در شبانروزی دو دقیقه حرکت کند و آن مشتری در هر شبانروزی پنج دقیقه، و آن مریخ در هر شبانروزی^۳ سی و یک دقیقه، و آن زهره مثل وسط آفتاب پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه بتقریب. و این حرکات را حرکات مراکز خوانند زیرا کی باین حرکت، مرکز فلک تدویر هر یکی ازین کواکب حرکت کند بر توالی بروج. و این حرکات را^۴ حرکات عرض نیز خوانند زیرا کی بر موازات حرکت فلک بروج نیست و همچنین این حرکات را بعینها حرکات طول خوانند چون بطول فلک بروج اعتبار کنند.

۱. نسخه اساس: فلکها.

۲. نسخه اساس: اوجها.

۳. «در هر شبانروزی» از نسخه اساس ساقط است.

۴. «این حرکات را» از نسخه اساس ساقط است.

و اما فلک تدویر هر یکی از این کواکب بر توالی بروج حرکت کند. نه چون فلک تدویر قمر کی آن بر خلاف توالی حرکت کند. اما آن زحل در شبانروزی پنجاه و هفت دقیقه، و آن مشتری پنجاه و چهار دقیقه، و آن مریخ بیست و هشت دقیقه، و آن زهره سی و هفت دقیقه، و این حرکات را حرکات اختلاف خوانند و حرکات خاصه کواکب خوانند. و چون فلک حامل [۸۹] حرکت کند از حرکت مرکز فلک تدویر، دایره رسم شود در ثخن فلک حامل، چنانکه در فلک قمر بیان کردیم و این دایره را فلک حامل خوانند. و چون تقدیر کنیم کی سطح او عالم را قطع کند، بر دو سطح فلک حامل دو دایره متوازی رسم شوند همچنانکه در فلک قمر. و بر سطح فلک ممثل دایره رسم شود کی آنرا فلک مایل خوانند، مرکز او، مرکز فلک ممثل بود. و این دایره، دایره ممثل را بر دو نقطه متقابل قطع کند هر یکی را جوزهر خوانند و یکی را رأس خوانند و یکی را ذنب خوانند و بر سطح فلک اعظم دایره رسم شود آنرا نیز فلک مایل خوانند و این فلک مایل، دایره بروج را بر دو نقطه متقابل قطع کند، یکی را رأس خوانند و یکی را ذنب.

و میل این دایره از دایره بروج. اما آن کواکب علوی یعنی زحل و مشتری و مریخ، میلی ثابت است کی هرگز متغیر نگردد اما آن زهره ثابت نیست بل کی باره باره کم می‌گردد تا آنگاه کی بر فلک بروج منطبق شود. پس اندک اندک پدید می‌آید <۹۰> تا بغایت میل رسد، دیگر باره روی در نقصان آرد چنانکه در آن باب بیان کنیم. و این نیز از جمله اشکالهاست کی سبب آنرا استنباط نکرده‌اند.

و اما فلک تدویر چون بر خویشتن حرکت کند از حرکت مرکز جرم کواکب، دایره در ثخن تدویر پدید آید کی مرکز آن دایره مرکز فلک تدویر بود و آنرا نیز فلک تدویر خوانند و سطح آن از سطح فلک مایل میل دارد بخلاف فلک تدویر قمر، کی سطح او در سطح فلک مایل است. پس جمله حرکت‌هایی^۱ کی این کواکب را پدید آید چهارست. حرکت فلک ممثل و حرکت فلک حامل و حرکت فلک تدویر و حرکتی اضافی یا فلک البروج.

۱. نسخه اساس: حرکتها.

و از جمله^۱ احوالی کی این کواکب را پدید آید در حرکات، حالتی است مانند اختلاف سوّم قمر، و آن چنانست کی مرکز تدویر هر یکی ازین کواکب، چون بر اوج یا حضيض بود قطر فلک تدویر کی دو طرف او ذروه و حضيض باشد منطبق باشد بر خطی کی از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز حامل و مرکز تدویر گذرد. اما چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کند، طرف آن قطر <۹۱> بر محاذات مرکز عالم و مرکز حامل نماند، بل کی محاذی نقطه شود ازین خط، کی بر مرکزها گذرد کی آن نقطه در جهت اوج باشد و بُعد او از مرکز حامل همچند بُعد مرکز حامل بود از مرکز عالم، و مرکز حامل در میان مرکز عالم و میان این نقطه باشد. و چون تقدیر کنیم کی خطی ازین نقطه بمرکز تدویر پیوندد قطر فلک تدویر کی دو طرف او ذروه و حضيض است برین خط منطبق شود و پیش از آن کی مرکز تدویر از اوج یا حضيض حرکت کرده باشد این قطر بر آن خط کی بر مرکزها گذشته است منطبق بوده باشد و این خط کی ازین نقطه بمرکز تدویر شود او را مدیر قطر فلک تدویر خوانند یعنی گرداننده قطر تدویر. و آن نقطه را مرکز مدیر خوانند و مرکز فلک معدل المسیر نیز خوانند. زیرا کی چون دایره توهم کنیم برین نقطه، و بعد آن خط کی از وی بمرکز تدویر پیوسته است آن دایره را فلک معدل المسیر خوانند زیرا کی حرکت مستوی مرکز فلک^۲ تدویر بر محیط آن دایره بود کی حرکت مرکز فلک تدویر بود^۳، برگرد مرکز حامل متشابه و یکسان نیست <۹۲> کی این مرکز تدویر قوسهای متساوی را از محیط حامل در زمانه‌های متساوی قطع نکند بل کی در زمانه‌های متساوی قوسهای مختلف قطع کند و زاویهای آن قوسها کی بنزدیک مرکز حامل افتد مختلف بود. اما چون این حرکت مرکز تدویر را بنسبت با این نقطه اعتبار کنیم حرکت متشابه و متساوی گردد و قوسهایی کی در زمانه‌های^۴ متساوی قطع کند از محیط دایره

۱. «جمله» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «فلک» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «بود» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه اساس: زمانها.

معدّل المسیر، همه متساوی باشد و زاویهای^۱ آن قوسهای بنزدیک این نقطه افتد همه متساوی باشند. پس چون حرکت مرکز تدویر بر محیط این دایره مستوی بود این دایره را معدّل المسیر نام نهادند و مقدار بُعد میان مرکز عالم و مرکز معدّل المسیر، اما آن زحل شش جزو و نیم و ثلثی است یعنی پنجاه دقیقه، و آن مشتری پنج جزو و نیم است و آن مریخ دوازده جزو^۲ و آن زهره دو جزو و پنج دقیقه، چون نصف قطر فلک حامل شصت جزو بود. و گفتیم کی مرکز حامل در میان مرکز عالم و مرکز معدّل المسیرست. و از حالات دیگر <۹۳> کی این کواکب را افتد چهار اختلاف است.

اختلاف اول مانند اختلاف اول قمرست و آن از جهت حرکت کوكب بود بر محیط فلک تدویر، و غایت این اختلاف نزدیک طرف خطی باشد کی از مرکز عالم مماس محیط فلک تدویر گردد.

و اختلاف دوم نیز مانند اختلاف دوم قمرست و آن از جهت نصف قطر فلک تدویر بود بسبب نزدیکی و دوری او از زمین.

و اختلاف سوم مرکز تدویر را افتد از جهت مرکز مدیر، زیرا کی زاویهای قوسهای حرکت مرکز تدویر چون بنزدیک آن نقطه یکسانست بضرورت بنزدیک مرکز عالم مختلف بود و آن اختلاف مانند اختلافی است کی آفتاب را افتد بسبب فلک خارج مرکز^۳.

و اختلاف چهارم حرکت کوكب راست بر فلک تدویر، بسبب بُعدی کی میان مرکز معدّل المسیر و میان مرکز عالم است و این اختلاف مانند اختلاف سوم قمرست کی بسبب نقطه محاذات افتد.

اما مقدار نصف قطر فلک تدویر هر یکی از این کواکب، چون مرکز تدویر <۹۴> بر بُعد اوسط بود اما آن زحل شش جزو و نیم است و آن مشتری یازده جزو و نیم و آن مریخ

۱. نسخه اساس: زاویها.

۲. در حاشیه نسخه اساس «نیم» اضافه شده است.

۳. نسخه پاریس: «بسبب حرکت فلک خارج مرکز».

سی و نه جزو و نیم و آن زهره چهل و سه جزو و نیم، چون نصف قطر حامل شست جزو بود.

و از حالاتی^۱ کی بکواکب علوی مخصوص بود آنست کی بُعد هر یکی از ایشان از ذروه فلک تدویر خویش، همیشه همچند بُعد مرکز آفتاب بود از مرکز فلک تدویر^۲ ایشان، زیرا کی مجموع حرکت فلک تدویر و فلک حامل هر کوکبی، همچند حرکت وسط آفتابست. پس چون فرض کنیم کی مرکز فلک تدویر و مرکز کوکب و مرکز آفتاب جمله در نقطه اول حمل مجتمع باشد و یک شبانروز برگردد و هر یکی بحرکت خاص خویش، از آن نقطه بنقطه دیگر افتند، آفتاب بسیر وسط خویش پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه حرکت کند و مجموع حرکت وسط و خاصه هر یک از کواکب علوی، همچنین است اما آن زحل یاد کردیم کی وسط او دو دقیقه و خاصه او پنجاه و هفت دقیقه است جمله پنجاه و نه دقیقه باشد <۹۵> پس چون وسط او از وسط آفتاب نقصان کنیم، بُعد میان آفتاب و میان مرکز تدویر او پنجاه و هفت دقیقه بماند همچند خاصه او، و همچنین حال مشتری و مریخ. پس همیشه بعد مرکز تدویر کوکب از آفتاب، چند بُعد کوکبست از ذروه فلک تدویر. پس چون کوکب بحضیض فلک تدویر خویش رسد، بُعد میان آفتاب و میان مرکز فلک تدویر او مقدار نیم دایره باشد. پس، ازین^۳ لازم آید کی هر یک از کواکب علوی چون بر ذروه فلک تدویر خویش باشند مقارن آفتاب باشد و چون در حضیض فلک تدویر خویش باشد مقابل آفتاب باشد.

اما زهره در هر دو حالت، یعنی آنکه کی بر ذروه فلک تدویر بود یا در حضیض او، مقارن آفتاب بود زیرا کی مرکز تدویر او همیشه مسامت مرکز آفتابست چنانکه پس ازین یاد کنیم.

و از چیزها کی بکوکب مریخ مخصوص است اینست کی بُعد او از آفتاب در آن حالت

۱. نسخه اساس: حالتی.

۲. در نسخه اساس در حاشیه کلمه "حامل" اضافه شده است.

۳. «ازین» از نسخه اساس ساقط است.

کی او در مقارنه آفتاب بود بیش از بُعد اوست از آفتاب، در آن حالت <۹۶> کی او در مقابله آفتاب بود از بهر آنک چون او^۱ در مقارنه آفتاب بود بر ذروه فلک تدویر بود و قطر فلک تدویر او سخت بسیار زیادت از قطر فلک ممثّل آفتابست. پس در حالت مقارنه اگر مرکز تدویر در حضيض فلک حامل بود بُعد میان مریخ و آفتاب، باندازه قطر فلک تدویر بود با مقدار ثخن^۲ متمم کره ممثّل مریخ^۳. و این سخت بسیار بیش از قطر فلک ممثّل آفتابست و هم درین حالت اگر مرکز تدویر، در اوج فلک حامل بود بُعد میان آفتاب و مریخ باندازه قطر فلک تدویر و ثخن متمم فلک ممثّل مریخ بود. و این بُعد زیادت از بُعد پیشین است. و چون مریخ در مقابله آفتاب بود در حضيض فلک تدویر بود. پس اگر مرکز تدویر نیز در حضيض است بُعد میان مریخ و آفتاب باندازه قطر فلک ممثّل آفتاب بود. و اگر مرکز تدویر بر اوج باشد، بُعد باندازه قطر فلک ممثّل آفتاب باشد با غلط و ثخن متمم کره ممثّل مریخ، و این جمله هنوز کمتر از قطر فلک تدویر^۴ بود، پس بُعد میان آفتاب و مریخ در حالت مقابله بسیار کمتر از آن باشد کی <۹۷> در حالت مقارنه. اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و این صورت افلاک این چهار کوكب است^۵ کی گفتیم چنانک بر سطح توان نمود.

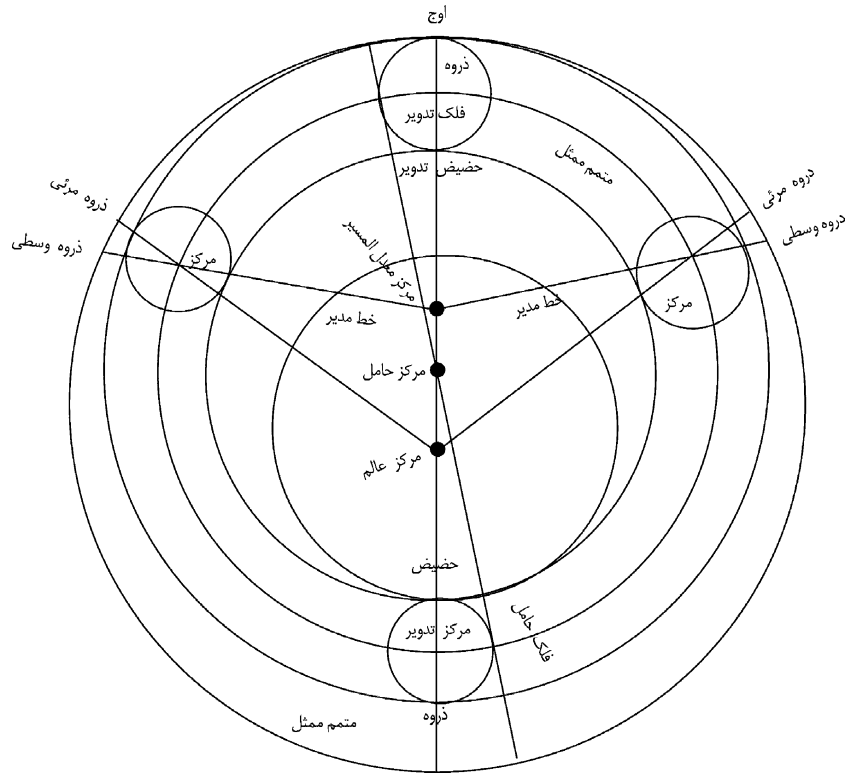
۱. «او» از نسخه اساس ساقط است.

۲. ثخن = سطر.

۳. عبارت «با مقدار ثخن متمم کره ممثّل مریخ» را کاتبی دیگر در حاشیه نسخه اساس اضافه کرده است.

۴. متن چاپی: تدویر مریخ.

۵. «است» از نسخه اساس ساقط است.



باب دوازدهم

در بیان هیئت افلاک عطارد و احوال حرکات آن

پیش ازین گفته‌ایم کی جمله فلک عطارد جسمی است کری شکل، و دو سطح کری شکل متوازی گرد او درگرفته است و مرکز جمله، مرکز عالم است سطح بالائین او مماس سطح مقعر فلک زهره است و سطح زیرین او مماس سطح محدب <۹۸> فلک قمر، و این فلک را فلک ممثل خوانند زیرا کی دایره ممثل کی پیش ازین یاد کردیم بچند موضع بر سطح بالائین او رسم شود و ازین فلک اولاً^۱ کره جدا شود مستدیر، کی دو سطح متوازی باو محیط باشد و مرکز هر دو مرکز آن کره باشد و از مرکز عالم بیرون باشد. سطح بالائین او مماس سطح بالائین^۲ فلک ممثل بود بیک نقطه، و سطح زیرین او مماس سطح زیرین^۳ فلک ممثل بود بیک نقطه، و این فلک را فلک مدیر خوانند. و ازین فلک مدیر کره دیگر مستدیر کی دو سطح متوازی باو محیط باشند جدا شود و مرکز آن دو سطح، مرکز آن کره باشد و خارج باشد از مرکز عالم و از مرکز مدیر، سطح بالائین این کره مماس سطح بالائین فلک مدیر بود بیک نقطه، و سطح زیرین او مماس سطح زیرین فلک مدیر بود بیک نقطه. و این فلک را فلک حامل خوانند و از ثخن این فلک حامل، فلک تدویری جدا شود مانند افلاک تداویر کواکب دیگر بی هیچ فرق، و عطارد درین فلک تدویر <۹۹> نشانده است همچون کواکب دیگر در افلاک تداویر خویش.

اما حرکات این افلاک. اما فلک ممثل بحرکت کواکب ثابته حرکت کند چنانک افلاک ممثله دیگر کواکب بر توالی بروج و بر قطبهای^۴ بروج و جمله افلاک عطارد را با خویشتن ببرد و نقطه اوج و حضيض و مرکز فلک مدیر و مرکز فلک حامل را و رأس و ذنب را کی

۱. متن چاپی: اولی، همه نسخه‌ها: اولاً.

۲. متن چاپی: زیرین.

۳. این کلمه در همه نسخه‌ها، بدون نقطه آمده است؛ متن چاپی: زیرین.

۴. نسخه اساس: قطبها.

پس ازین بدانی با خویشتن ببرد و این حرکت را حرکت اوج خوانند. و اما فلک مدیر بر مرکز خویش و بر دو قطب دیگر جدا از قطب فلک ممثل حرکت کند هر شبانروزی بر خلاف توالی بروج مثل^۱ و وسط آفتاب یعنی پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه و فلک حامل را با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت مدیر خوانند و حرکت اوج نیز خوانند. و اما فلک حامل بر توالی بروج حرکت کند بر گرد مرکز خویش و بر دو قطب دیگر جدا از قطب ممثل و از قطب مدیر هر شبانروزی مثل وسط آفتاب دوبار یعنی یک درجه و پنجاه و هشت دقیقه و شانزده ثانیه <۱۰۰> و فلک تدویر را با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت مرکز خوانند و حرکت عرض نیز خوانند و چون بطول فلک بروج اعتبار کنند حرکت طول خوانند.

اما فلک تدویر بر توالی بروج حرکت کند بر مرکز خویش هر شبانروزی سه درجه و شش دقیقه بتقریب، و جرم عطارد را با خویشتن بگرداند و این حرکت را خاصه کواکب خوانند و حرکت اختلاف نیز خوانند. و چون فلک مدیر حرکت کند و فلک حامل را با خویشتن بگرداند از حرکت مرکز حامل دایره خُرد توهم توان کرد کی بر گرد مرکز مدیر پدید آید و مرکز آن دایره خرد، مرکز مدیر بود و این دایره را فلک حامل مرکز فلک حامل خوانند کی مرکز فلک حامل بر محیط این دایره حرکت کند. و چون فلک حامل بنفس خویش حرکت کند و فلک تدویر را با خویشتن بگرداند از حرکت مرکز فلک تدویر، دایره در ثخن^۲ فلک حامل رسم شود کی مرکز او مرکز حامل بود. و این دایره را نیز فلک حامل خوانند و سطح او از سطح فلک ممثل <۱۰۱> مایل شود^۳ و چون تقدیر کنیم کی سطح این دایره، عالم را قطع کند، دایرهها رسم شود بر سطح فلک ممثل و بر سطح فلک اعظم، چنانک در باب هیئت قمر بیان کردیم آنچ بر سطح فلک اعظم رسم شود و دایره بروج را قطع کند بر دو نقطه متقابل کی یکی را رأس خوانند و یکی را ذنب، آنرا فلک مایل خوانند. و همچنین آنرا کی بر سطح فلک ممثل رسم شود و دایره ممثل را قطع کند

۱. نسخه برلین و متن چاپی: ممثل.

۲. ثخن = سطر.

۳. در نسخه اساس، کلمه «شود» به «باشد» تصحیح شده است.

فلک مایل خوانند و دو نقطه تقاطع را رأس و ذنب. و میل این فلک مایل از فلک ممثل ثابت نیست بل کی زیادت می شود و کم می شود و نیست می گردد و پدید می آید چنانکه فلک مایل زهره است و بیان این، در باب عروض کرده شود ان شاء الله.

و چون فلک تدویر حرکت کند از مرکز کوکب دایره رسم شود در تخن فلک تدویر آنرا نیز فلک تدویر خوانند چنانکه دانسته می پیش از این. و سطح این فلک تدویر از سطح فلک مایل میل دارد < ۱۰۲ > چنانکه پس ازین بیان کرده شود.

و چون مرکز جرم عطارد بر محیط فلک تدویر است و مرکز فلک تدویر بر محیط فلک حامل است بضرورت بعد عطارد از زمین مختلف شود وقت باشد کی بیک نقطه نزدیک شود و وقت باشد کی دور شود. و دورترین بعد او از مرکز زمین آن وقت بود کی او بر ذروه فلک تدویر بود و مرکز فلک تدویر بر طرف خطی باشد کی از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز مدیر بگذرد و بمرکز حامل بگذرد و این نقطه اوج باشد و نزدیکترین بعد او بزمین آن وقت باشد کی در حوض فلک تدویر بود و مرکز فلک تدویر نیز در حوض باشد و آن طرف دیگر بود ازین خط کی بر مرکزها گذشته باشد چون بر استقامت بکشی تا بمحیط فلک حامل پیوندد، و این کوتاهترین خطها بود کی از مرکز عالم بمحیط فلک حامل پیوندد و آن خط کی باوج شود درازترین خطها بود.

پس ازین جمله معلوم گشت کی عطارد را چهار فلک، و پنج حرکتست. اول < ۱۰۳ > فلک ممثل و حرکت او، دوم فلک مدیر و حرکت او، سوم فلک حامل و حرکت او، چهارم فلک تدویر و حرکت او، پنجم حرکت، حرکتی است باضافت با اجزای فلک بروج. و بپاید دانست کی عطارد را بسبب حرکات افلاک او حالها پدید می آید از آن جمله آنست کی چون فلک حامل یک دور تمام بگردد و فلک تدویر را با خویشتن بگرداند مرکز فلک تدویر دوبار در آن یک دور بنقطه اوج فلک مدیر رسد و دوبار بنقطه حوض و سبب این آنست کی یاد کردیم کی فلک مدیر بر خلاف توالی بروج هر شبانروزی مثل وسط آفتاب حرکت کند و فلک حامل بر توالی بروج مثل ضعف وسط آفتاب. پس چون فرض کنیم کی مرکز تدویر بر اوج مدیر بود و در مسامته نقطه اول حمل، پس چون یکشبانروز بر آید و فلک مدیر مثل وسط آفتاب برخلاف توالی حرکت کند و فلک حامل را و مرکز فلک

تدویر را با خویشتن بآخر حوت برذ و فلک حامل دوبار چند وسط <۱۰۴> آفتاب حرکت کند بر توالی بروج، پس مرکز تدویر آن مقدار کی او را فلک مدیر برده باشد باز آید و همچند آن دیگر از اول حمل قطع کند، پس بُعد میان اول حمل و میان مرکز تدویر همچندانی بود کی میان نقطه اوج مدیر و اول حمل، و نقطه اول حمل در میان نقطه اوج مدیر و مرکز تدویر بود. پس چون اوج بحرکت مدیر برخلاف توالی باول جدی رسد مرکز تدویر حامل بر توالی باول سرطان رسد. پس در حضيض مدیر باشد^۱. و چون اوج بحرکت برخلاف توالی هم باول میزان رسد و مرکز تدویر بحرکت بر توالی هم باول میزان رسد و در اوج باشد و چون اوج بحرکت برخلاف توالی باول سرطان رسد، مرکز تدویر^۲ بحرکت بر توالی باول جدی رسد پس دیگر بار در حضيض افتد و چون اوج بحرکت برخلاف توالی باول حمل باز رسد مرکز تدویر^۳ بحرکت بر توالی هم باول حمل باز رسد پس دیگر بار باوج باز رسیده باشد و حامل را یک دور تمام شود. پس درین^۴ یک دور مرکز تدویر دوبار باوج مدیر^۵ و دوبار بحضيض او باز رسد.

و بدانک مرکز فلک تدویر زهره و عطارد همیشه مسامت^۶ مرکز آفتاب باشد و این بدان معلوم گشته است کی زهره و عطارد، چون از آفتاب مفارقت کنند بر توالی <۱۰۵> بروج، اندک اندک دورتر می شوند تا آنگاه کی، بُعد میان هر یکی و آفتاب بمقدار نصف قطر فلک تدویر او گردد. پس از آن وقت حرکت او برخلاف توالی نماید^۷ و اندک اندک بآفتاب نزدیکتر می شود تا آنگاه کی دیگر بار مقارن آفتاب گردد پس، از وی مفارقت کند و اندک اندک بر خلاف توالی بروج از وی دور می شود تا آنگاه کی بُعد هر یکی بمقدار نصف قطر تدویر او رسد آنگاه پس از آن، حرکت او بر توالی بروج گردد و

۱. در متن چاپی به جای «در حضيض مدیر باشد» آمده است: «در حضيض جدی رسد مرکز تدویر بحرکت مدیر باشد».

۲. «تدویر» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «تدویر» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه اساس: در.

۵. در نسخه برلین به جای «مدیر»، «حمل» آمده است.

۶. نسخه لندن: مقارن.

۷. نسخه برلین و متن چاپی: بماند؛ نسخه پاریس: نماند؛ نسخه اساس: نماند.

اندک اندک بافتاب نزدیکتر می شود تا آنگاه کی دیگر بار مقارن آفتاب گردد و پس در گذرد و هم برین ترتیب همیشه می باشد کی هرگز مختلف نشود. پس معلوم گشت کی مرکز تدویر هر یکی ازین دو کوکب، همه ساله با مرکز جرم آفتاب باشد و از مسامتة او باطل نشود.

و از احوالی کی بعطارد مخصوص است آنست کی مرکز فلک تدویر او چون بر نقطه اوج بود یعنی بر طرف خطی کی از مرکز عالم < ۱۰۶ > بیرون آید و بمرکز مدیر و بمرکز حامل برگذرد، درین حالت قطر فلک تدویر کی دو طرف او ذروه و حسیض است برین خط کی گفتیم کی بر مراکز گذرد منطبق باشد و چون فلک حامل حرکت کند و مرکز فلک تدویر را از نقطه اوج ببرد، آن قطر^۱ بر آن خط منطبق بماند^۲ و بر مسامتة مرکز عالم و مرکز مدیر و مرکز حامل نماند بل کی مسامت نقطه گردد ازین خط کی گفتیم کی آن نقطه، در میان مرکز عالم و مرکز مدیر بود چنانک بعد از ازین دو مرکز یکسان باشد. و چون مرکز تدویر بر نقطه اوج بود خطی کی از مرکز عالم بیرون آید و بمراکز گذرد نخست باین نقطه رسد پس بمرکز مدیر، پس بمرکز حامل. و ابعادی کی میان این مرکزهاست همه هم چند^۳ یکدیگرست و میان هر یکی سه درجه و ده دقیقه است. پس بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل نه درجه و نیم باشد. چون نصف قطر فلک حامل شصت درجه بود و ازین نقطه کی گفتیم، چون خطی پیوندی بمرکز فلک تدویر، آن خط در همه احوال بر قطر فلک تدویر < ۱۰۷ > کی دو طرف او ذروه و حسیض است منطبق بود و این خط را مدیر قطر فلک تدویر خوانند و چون این نقطه را مرکز سازیم و بعد این خط کی طرف او مرکز تدویرست دایره توهم کنیم این دایره را فلک معدل المسیر خوانند کی حرکت مستوی مرکز تدویر بر محیط این دایره بود چنانک در کواکب دیگر بیان کردیم و این فلک معدل المسیر همچند فلک حامل بود. و این نقطه کی مرکز معدل

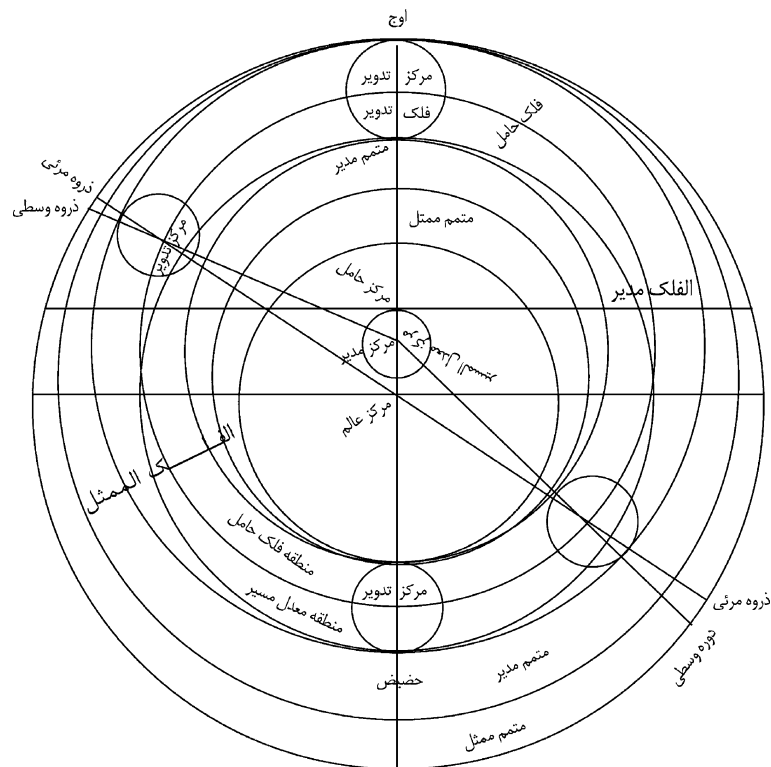
۱. در حاشیة نسخه اساس آمده: نقطه.

۲. نسخه اساس: نماند.

۳. نسخه اساس: چند.

المسیرست بر محیط آن دایره خرد بود کی یاد کردیم کی او را حامل مرکز خوانند. و چون فلک مدیر حرکت کند و مرکز حامل را بر محیط این دایره بگرداند، هر آینه مرکز حامل بمرکز معدل المسیر رسد و بر وی منطبق شود پس این وقت فلک حامل بر فلک معدل المسیر منطبق شود و این انطباق در هر دوری یکبار بود و خط مدیر بر قطر فلک تدویر، بر خطی کی بر مراکز گذرد در هر دوری دوبار منطبق شود یکبار در جهت اوج و یکبار در جهت حضیض. و از حالات دیگر کی عطارد را پدید آید $<108>$ آن چهار اختلافست کی در کواکب دیگر یاد کردیم بر آن ترتیب.

و نصف قطر تدویر عطارد، چون بر بُعد اوسط بود بیست و دو درجه و سی دقیقه است چون نصف قطر فلک حامل شصت درجه بود. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و این صورت افلاک عطاردست چنانک بر سطحها تواند بود.



باب سیزدهم

در بیان عرضهای این ستارگان و کیفیت آن

< ۱۰۹ > پیش ازین بیان کرده‌ایم کی عرض کوکب قوسی بود از دایره کی بر دو قطب بروج بگذرد و بر طرف خطی کی از مرکز عالم بمرکز جرم کوکب آید و بسطح فلک اعظم رسد میان این نقطه طرف خط و میان منطقه بروج.

اما ماه را در عرض هیچ اختلاف نیست الا از جهت میل فلک مایل او، از فلک ممثل کی پیش ازین بیان کرده‌ایم کی سطح فلک تدویر ماه، در سطح فلک مایل است و مرکز ماه همیشه در سطح فلک تدویرست، پس همیشه در سطح فلک مایل بود و میل فلک مایل ماه از فلک ممثل^۱ او میلی ثابتست کی از وضع خویش هرگز نگردد الا آنک دو نقطه تقاطع کی رأس و ذنب اند همیشه حرکت می‌کنند برخلاف توالی بروج، چنانک بیان کرده‌ایم پیش ازین. و از بهر اینست کی غایت عرض قمر از فلک البروج در یک موضع معین نبوذ، و همچنین هیچ نقطه از فلک بروج، کسوفات را متعین نگردد^۲. پس چون ماه در رأس یا ذنب بود در سطح فلک بروج باشد و او را هیچ عرض نبود و چون از آن نقطه حرکت کرد عرضش پدید آید < ۱۱۰ > یا در جهت شمال، اگر از نقطه رأس حرکت^۳ کرده است، یا در جهت جنوب، اگر از نقطه ذنب حرکت کرده است، و اندک اندک عرض او زیادت می‌شود تا آنگاه کی بغایت خویش رسد، و آن غایت میل مایل بود از ممثل و آن در میان رأس و ذنب باشد چنانک بعد از ازین موضع از رأس و ذنب همچند یکدیگر باشد و مقدار این غایت میل، بهمه رصدها پنج درجه یافتند و چون میل بغایت رسد دیگر باره روی بنقصان آرد و اندک اندک کم می‌گردد تا آنگاه کی هیچ نماند، پس در

۱. نسخه اساس: از ممثل.

۲. نسخه برلین: متغیر نگرداند.

۳. در نسخه برلین مقداری اضافه است و آن چنین است: حرکت کند در نقطه بر اوج فرض کرده‌اند یعنی از دورتر جزوی در اجزا فلک مایل از مرکز عالم و آن نقطه است که مشترک است میان دو سطح فلک حامل و فلک مایل و محور آن فلک مایل است پس هر دو قطب حرکت کرده است.

دیگر جهت عرضش پدید آید و هم برین قیاس و ترتیب اندک اندک زیادت می شود تا بغایت خویش رسد پس دیگر بار کم می گردد تا هیچ نماند و همیشه هم برین نسق می باشد.

اما کواکب علوی را دو اختلافست در عرض، یکی از جهت میل فلک مایل از ممثل، چنانکه قمر راست و این میل نیز ثابتست و متغیر نشود الا آنک دو نقطه رأس و ذنب بر توالی بروج < ۱۱۱ > بحرکت کواکب ثابته حرکت کند بخلاف قمر کی آن بر خلاف توالی بروج است. و اختلاف دوم بسبب میل ذروه فلک تدویر و حسیض اوست از فلک مایل کی سطحهای افلاک تدویر این کواکب در سطحهای فلکهای مایل نیستند چنانکه آن قمرست بل کی میل ذروه از سطح مایل، در خلاف جهت میل مایل بود از ممثل، و میل حسیض در جهت میل مایل بود از ممثل. یعنی کی چون مرکز تدویر شمالی بود از فلک ممثل، میل ذروه از سطح مایل جنوبی بود و میل حسیض شمالی. و اگر مرکز تدویر جنوبی بود از ممثل، میل ذروه از سطح مایل شمالی بود و میل حسیض جنوبی. پس همیشه ذروه در میان سطح فلک مایل و فلک ممثل بود و حسیض هرگز در آن میانه نبود. و چون مرکز تدویر بر نقطه رأس یا ذنب بود قطری کی دو طرف او ذروه و حسیض است مشترکی بود میان سطح فلک مایل و سطح فلک ممثل. و چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کرد آن قطر را میل پدید آید از سطح فلک < ۱۱۲ > مایل، و در سطح فلک ممثل هم نماند و اندک اندک این میل زیادت می شود، اما میل ذروه بسوی فلک ممثل، و میل حسیض بسوی فلک مایل، یعنی در آن جهت کی میل اوست از ممثل، و همچنین برین ترتیب زیادت می شود تا آنگاه کی این میل بنهایت خویش رسد و آن در میانه جای نقطه رأس و ذنب است آنجا کی غایت میل مایل بود از ممثل، پس روی در نقصان آرد تا آنگاه کی مرکز تدویر بنقطه دیگر از دو نقطه راس و ذنب رسد آن وقت هیچ میل ننماید و دیگر بار قطر تدویر بر سطح مایل و ممثل منطبق گردد. پس دیگر بار از آن نقطه مفارقت کند و درین نیمه دیگر نیمه فلک مایل هم آن حال پدید آید کی در نیمه اول. اما دیگر قطر تدویر کی دو طرف او دو بُعد اوسطاند و قطر اول، برین قطر ایستاده باشد بر زاویهای قائمه،

چون مرکز تدویر در راس یا ذنب باشد آن قطر نیز در سطح فلک ممثل باشد، پس در آن حال سطح فلک تدویر در سطح <۱۱۳> فلک ممثل باشد کی هر دو قطر فلک تدویر در آن سطح اند. اما چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کند این قطر کی دو طرف او دو بُعد اوسط است همیشه بر موازات سطح فلک ممثل بود.

اما زهره و عطارد را در عرض سه اختلافست. اول میل فلک مایل از فلک ممثل، و دوم میل قطری کی دو طرف او ذروه و حضيض است از سطح فلک مایل، و سوم میل قطری کی دو طرف او دو بُعد اوسط است از سطح فلک مایل، و این سوم را عرض التوا و انحراف و وریب^۱ خوانند. اما میل مایل از ممثل ثابت نیست چنانکه آن قمر و آن کواکب علوی بود. بل کی یک وقت بسوی شمال باشد و دیگر وقت بسوی جنوب. و مرکز تدویر چون در رأس یا ذنب بود سطح مایل بر سطح ممثل منطبق بود و هیچ میل نباشد و چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کرد سطح مایل میل آغاز کند و آن نیمه کی مرکز تدویر از آن نقطه^۲ بوی انتقال می کند. اما آن زهره از ممثل در جانب شمال گردد و آن عطارد در جانب^۳ جنوب <۱۱۴> و اندک اندک میل زیادت می گردد تا آنگاه کی مرکز تدویر، بمیان جای رأس و ذنب رسد چنانکه بُعد او از آن هر دو نقطه یکسان باشد. و آن وقت یا بر اوج مرکز بود یا در حضيض او، و غایت میل مایل از ممثل بدان موضع بود و پس از آن میل کمتر می شود تا آنگاه کی مرکز تدویر بدیگر نقطه رأس یا ذنب رسد آن وقت هیچ میل نماند و مایل بر ممثل منطبق شود. پس چون مرکز از آن نقطه درگذرد^۴ مایل میل آغاز کند آن نیمه کی شمالی بوده باشد از ممثل جنوبی شود و آن نیمه کی جنوبی بوده باشد شمالی گردد. پس مرکز تدویر زهره همیشه شمالی بود و مرکز تدویر عطارد جنوبی. پس میل اندک اندک زیادت می شود تا مرکز تدویر بمیان جای رأس و ذنب رسد و آنجا غایت میل است و نقطه اوج خارج مرکزست یا نقطه حضيض او. پس آنگاه میل روی در نقصان

۱. ریب = کز، کج؛ نسخه اساس، پاریس و لندن؛ وراب؛ برلین؛ ریب؛ متن چاپی؛ دوراب.

۲. «از آن نقطه» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «جانب» از نسخه اساس ساقط است.

۴. در نسخه برلین چنین آمده است: «پس چون مرکز آن از نقطه یکسان باشد و درگذرد».

آرذ و اندک اندک کم می شود تا آنگاه کی مرکز تدویر برأس <۱۱۵> یا ذنب باز رسد و میل نماند و یک دور تمام بگردد و بوضع پیشین باز شود و این در مدّت یک سال شمسی بود. پس ازین جمله معلوم گشت کی نقطه اوج خارج مرکز شش ماه از ممثّل شمالی بود و شش ماه جنوبی.

و اما اختلاف دوّم میل قطری است کی دو طرف او ذروه و حضيض اند از سطح مایل و چون مرکز تدویر بر اوج یا حضيض خارج مرکز باشد آنجا کی غایت میل مایلست از ممثّل، این قطر را از سطح مایل هیچ میل نباشد و چون مرکز از آن نقطه حرکت کرد، ذروه را میل پدید آید. پس اگر آن نقطه کی مرکز از وی مفارقت می کند نقطه اوج است ذروه تدویر زهره از مایل در جهت شمال شود و حضيض در جهت جنوب. و اگر آن نقطه، نقطه حضيض است ذروه بسوی جنوب شود و حضيض بسوی شمال این حال تدویر زهره راست.

اما آن عطارد برعکس اینست یعنی اگر نقطه مفارقت اوج باشد ذروه سوی جنوب شود <۱۱۶> و حضيض سوی شمال، و اگر حضيض باشد، ذروه بسوی شمال شود و حضيض بسوی جنوب. پس میل این ذروه و حضيض اندک زیادت می شود تا آنگاه کی مرکز تدویر، برأس یا ذنب رسد، آنگاه ذروه و حضيض بغایت میل خویش رسید باشد و پس از آن روی در نقصان آرند تا آنگاه کی مرکز تدویر، بدیگر نقطه اوج یا حضيض رسد، آنگاه این قطر بر سطح مایل منطبق شود و میل باطل گردد، پس دیگر بار میل پدید آید تا آنگاه کی بموضع خویش باز شود و هر بار کی مرکز تدویر از نقطه رأس مفارقت کند میل ذروه از مایل، در جهت جنوب بود و میل حضيض در جهت شمال. و هر بار کی از نقطه ذنب مفارقت کند برعکس این بود. و زهره و عطارد هر دو درین حال یکسان اند، لکن وضع نقطه رأس در زهره بر خلاف وضع اوست در عطارد، کی زهره چون مفارقت کند از نقطه رأس، حرکت او سوی اوج خارج <۱۱۷> مرکز باشد. و باز عطارد چون از رأس مفارقت کند حرکت او بسوی حضيض خارج مرکز باشد.

اما اختلاف سوّم و آن میل قطری است کی دو طرف او، دو بُعد اوسطست، چون

مرکز تدویر در رأس یا ذنب باشد این اختلاف نباشد و این قطر در سطح مایل منطبق باشد و چون مرکز تدویر از آن نقطه مفارقت کند این قطر را میل پدید آید و زیادت می‌گردد تا آنگاه کی مرکز تدویر بنهایت میل مایل رسد از ممثل، و آن موضع اوج یا حضيض خارج مرکز باشد؛ اگر آن نقطه اوج باشد طرف شرقی این قطر در غایت میل باشد در جهت شمال از سطح مایل، و طرف غربی در غایت میل در جهت جنوب. و اگر آن نقطه حضيض باشد برعکس این بود، یعنی طرف شرقی در غایت میل بود در جهت جنوب و طرف غربی در غایت میل در جهت شمال، این حال قطر تدویر زهره است.

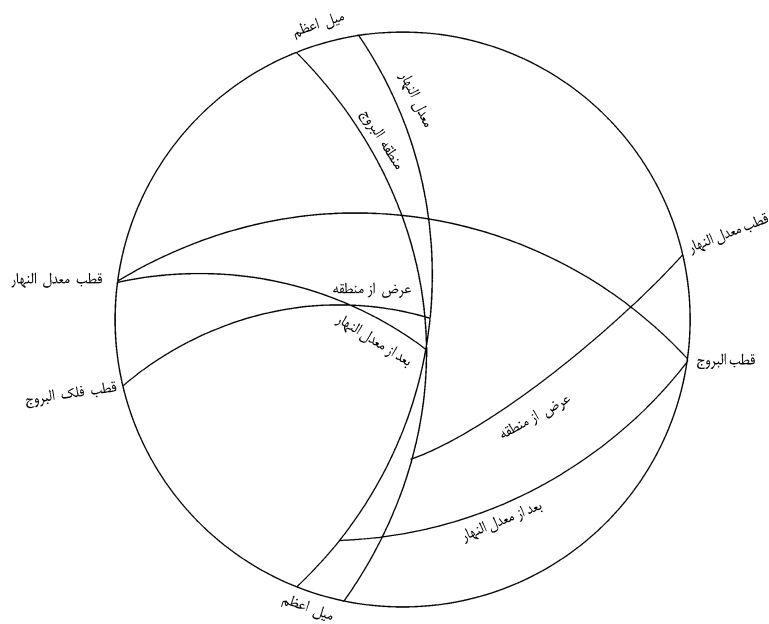
اما آن عطارد برعکس اینست، و چون طرف این قطر بنهایت میل خویش رسد، <۱۱۸> پس از آن روی در نقصان آرد و اندکتر می‌شود تا آنگاه کی مرکز تدویر بدیگر نقطه رأس یا ذنب رسد آنگاه این میل نیست گردد. پس دیگر باره بر عکس آنک در پیش بوده باشد پدید آید تا آنگاهی کی مرکز تدویر بآن نقطه اول و بوضع پیشین باز شود. و باینچ گفتیم معلوم شد کی عرض ذروه و حضيض و عرض و ریب متبادل اند^۱ در ابتدا و انتها، هرگاه کی مرکز تدویر بر رأس یا ذنب باشد فلک مایل را از ممثل هیچ میلی نبود و قطری را کی دو طرف او، دو بُعد اوسطست هم میل نبود و ذروه در غایت میل خویش بود و هرگاه کی مرکز تدویر بنقطه اوج یا حضيض خارج مرکز بود ذروه را هیچ میل نبود و قطر دیگر، در غایت میل خویش بود و فلک مایل هم در غایت میل خویش باشد. اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب از حال عرضها حکایت کنیم. و این از جمله غوامض و مشکلات علم هیئت است. کی این حرکتها کی گفتیم شک نیست کی هیچ یک از آن مستقیم نیست بل کی مستدیرند و هر یکی را <۱۱۹> یک کره متحرک باید، یا بیشتر از یکی. و هیچ کس از اهل این صنعت تعرض آن نکرده است مگر خواجه بوعلی المیشم مصری رحمه الله کی رسالتی ساخته است و آنرا حرکت الالْتَفَاف^۲؟ نام نهاده در وی

۱. این عبارت از نسخه برلین نقل شد. نسخه اساس: حضيض دوراب متبادل اند، نسخه لندن: حضيض راب متبادل اند؛ پاریس و متن چاپی: حضيض و عرض و راب متبادل اند.

۲. نسخه اساس. البقا ائفاف نسخه لندن: حرکت الغاب، نسخه برلین حرکات الْتَفَاف؛ نسخه پاریس حرکت الْتَفَاف.

کیفیت انقسام فلکهای تدویر باقسامی کی از آن این حرکات پدید تواند آمد یاذ کرده است و سخن او در آن رساله اگرچه سحر حلال^۱ را مانند از بسیار اشکالها خالی نیست. و این مختصر احتمال یاذ کردن آن ندارد.

و ازین شکل کیفیت عرضها چنانک بر سطحها تواند بود، تصور توان کرد.



۱. سحر حلال کنایه از کلام فصیح و موزون است (نقل از دهخدا). متن چاپی: سخن جلال.

<۱۲۰> باب چهاردهم

در یاد کردن نطقات و آنچه بدان تعلق دارد از صعود و هبوط کواکب

اهل این صنعت فلکهای خارج مرکز را و فلکهای تدویر را بچهار قسم کرده‌اند و آن اقسام را نام نطقات نهاده، و در مواقع این قسمت خلاف کرده‌اند. یک طایفه مواقع این قسمت، بُعد اُبعد و بُعد اقرب و دو بُعد اوسط را نهاده‌اند. پس مبدأ نطق اول بنزدیک این قوم از بُعد اُبعد بود بر توالی بروج، تا بُعد اوسط. و مبدأ نطق دوم از بُعد اوسط بود بر توالی تا بُعد اقرب. و مبدأ نطق سوم از بُعد اقرب بود بر توالی بروج تا بُعد اوسط. و مبدأ نطق چهارم از بُعد اوسط بود بر توالی بروج تا بُعد اُبعد. و بُعد اوسط فلک خارج مرکز آن نقطه باشد کی دو خط کی از مرکز عالم و مرکز خارج مرکز بآن نقطه کشی هر دو چند یکدیگر باشد و بُعد اوسط فلک تدویر نقطه^۱ تقاطع بود میان فلک تدویر و فلک خارج مرکز، زیرا کی واسطه میان اوج و حضیض خارج مرکز، <۱۲۱> نصف قطر خارج مرکز بود، پس واسطه میان ذروه و حضیض تدویر هم نصف قطر خارج مرکز باشد. پس مبدأ نطق اول در فلک تدویر از ذروه باشد بر توالی بروج تا بنقطه تقاطع میان فلک تدویر و میان فلک خارج مرکز. و مبدأ نطق دوم ازین نقطه تقاطع بود بر توالی بروج تا بحضیض تدویر. و مبدأ نطق سوم، از حضیض باشد تا بدیگر نقطه تقاطع. و مبدأ نطق چهارم ازین نقطه تقاطع بود تا باوج. و این طایفه در نطقات اعتبار بابعاد کواکب می‌نهند از زمین.

و طریق تقطیع فلک خارج مرکز باین اقسام آنست کی از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز خطی بکشیم و آن خط را در دو جهت بکشیم تا بمحیط فلک خارج مرکز، لامحاله بنقطه اوج و حضیض رسد. پس این قدر را ازین خط کی میان دو مرکز است بدو نیم کنیم و از آن نقطه میانجای خطی بیرون کشیم چنانکه بر خط اول عمودی بود، و در هر دو جهت بکشیم تا بمحیط خارج <۱۲۲> مرکز رسد بدو نقطه، کی آن دو بعد اوسط باشد.

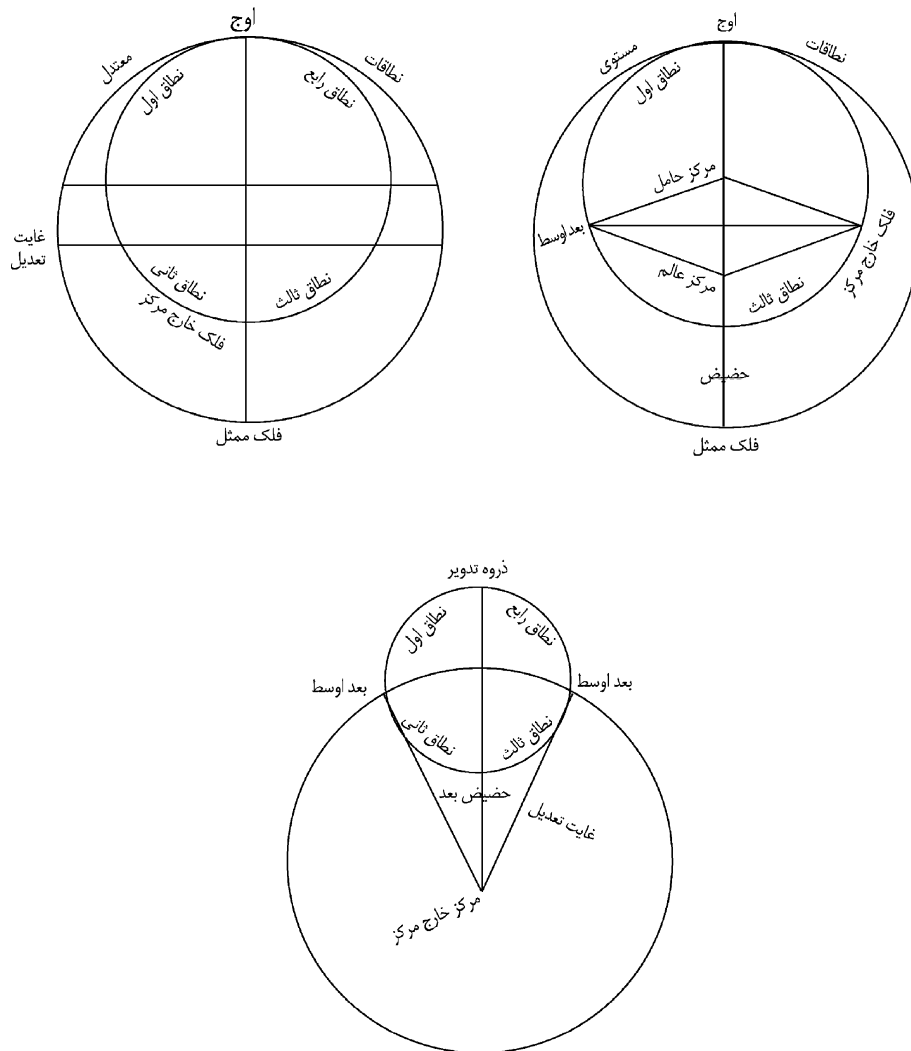
۱. نسخه لندن: بر دو نقطه.

این بر رأی این یک طایفه است و طایفه دیگر اعتبار باختلاف سیر کواکب کردند در سرعت و بطؤ^۱. پس مواقع قسمت از حدود اختلاف مسیر کردند. مبدا نطق اول در فلک خارج مرکز از نقطه اوج نهادند بر توالی بروج، تا آن نقطه کی غایت تعدیل بنزدیک او بوذ و بعد او از اوج نود درجه است. و مبدا نطق دوم ازین نقطه تا حضيض. و مبدا نطق سوم از حضيض تا نقطه دوم غایت تعدیل^۲ و مبدا نطق چهارم ازین نقطه، تا باوج. و اما در فلک تدویر، نطق اول از ذروه نهادند تا آن نقطه کی خطی کی از مرکز خارج مرکز بیرون آید بر وی، مماس فلک تدویر گردد کی غایت تعدیل بدان موضع بوذ. و مبدا نطق دوم از آن نقطه تا حضيض. و مبدا نطق سوم از حضيض تا دیگر نقطه مماس. و مبدا نطق چهارم ازین نقطه مماس تا بذروه. پس مبدا نطقهای همه فلکهای تدویر از ذروه است بر توالی <۱۲۳> بروج، مگر ماه را کی برخلاف توالی بروج است زیرا کی تدویر او حرکت برخلاف توالی می کند. و ازین دایرها و شکلها بر تصور نطقها استعانت توان^۳ کرد بحسب اختلاف رأیها.

۱. بطؤ = کندی، آهستگی.

۲. این عبارت در نسخه اساس چنین است: تا نقطه غایت تعدیل دوم.

۳. نسخه اساس: ازین دایرها و شکلها فلک بر تصور نطقها استعانت توان کرد. نسخه لندن: و ازین دایرها و شکلها که بر صفحه است...؛ نسخه برلین: و ازین دایرها و شکلها بر صور نطقها استعانت توان کرد.



اما صعود و هبوط کواکب: بدانکه کواکب مادام کی از بُعد اقرب ببعد أبعد حرکت می‌کند صاعد باشد، و مادام کی $\langle ۱۲۴ \rangle$ از بُعد أبعد ببعد اقرب حرکت می‌کند هابط باشد. پس کواکب در نطاق اول و دوم هابط باشد و در نطاق سوم و چهارم صاعد. و نیز کواکب را چون بُعد او از مرکز عالم بیش از بُعد اوسط باشد صاعد گویند، پس برین

اصطلاح چون در نطق اوّل و چهارم بوذ صاعد بوذ و چون در نطق دوّم و سوّم بوذ هابط. و باین اصطلاح دیگر، تا مادام کی قرب کوکب بسمت سر نزدیکتر می شود او را صاعد خوانند. پس برین اصطلاح چون کوکب در میان اوّل جدی و آخر جوزا بوذ بر توالی بروج، صاعد باشد و چون در میان اوّل سرطان و آخر قوس^۱ بوذ هابط باشد. و بر اصطلاحی دیگر، چون کوکب از دایره نصف النهار در جهت مشرق بوذ در زیر زمین، یا بر بالای زمین او را صاعد خوانند. و چون در جهت مغرب بوذ هابط خوانند. الا آنک از صعود و هبوط چون اطلاق کنند، آن معنی اوّل فهم باید کرد کی متعارفست. اینست تمامی سخن درین باب والله اعلم.

۱. در نسخه اساس، پاریس و برلین به جای «قوس»، «دلو» آمده است.

< ۱۲۵ > باب پانزدهم

در بیان رجوع و استقامت کواکب پنج‌گانه

زحل و مشتری و مریخ و زهره و عطارد را، عرب کواکب متحیره خوانند بحکم اختلاف سیر ایشان کی گاه مستقیم باشند و گاه راجع و گاه واقف نمایند و گاه بشتاب حرکت کنند و گاه آهسته و بدرنگ. و معنی رجوع آن نیست کی از صوب^۱ جهت حرکت باز گردند و معنی وقوف آن نیست کی از حرکت فرو ایستند و ساکن شوند و معنی سرعت و شتاب کیفیتی نیست کی در حرکت ایشان پدید آید کی این جمله محال باشد کواکب را. و لکن این اختلافها در حرکت ایشان بنسبت با ابصار ماست و بسبب فلکهای تدویر پدید می‌آید کی دانسته کی فلکهای تدویر این پنج کواکب بر توالی بروج حرکت می‌کنند و فلکهای حامل^۲ نیز هم بر توالی می‌گردند پس چون کوکب بر نیمه بالائین بود از فلک تدویر حرکت او بر توالی نماید و بشتاب، بحکم اتفاق حامل و تدویر در جهت حرکت. پس چنین گویند کی کوکب < ۱۲۶ > مستقیم سیر و سریع حرکتست. و چون کوکب در نیمه زیرین فلک تدویر بود حرکت او برخلاف توالی نماید گویند کی کوکب راجع گشت. و چون کوکب بر محیط تدویر بدان نقطه رسد کی غایت تعدیل آنجا بود حرکت او از آن نقطه باضافت با ما برخلاف توالی بود. الا آنک راجع ننماید بل کی مستقیم نماید اما بدرنگ و آهسته، زیرا کی حرکت او از آن وقت در رأی العین کمتر از حرکت مرکز تدویر نماید بر محیط حامل. مثلاً اگر کوکب بر محیط تدویر بر خلاف توالی پنج دقیقه حرکت کند و مرکز تدویر بر توالی پانزده دقیقه حرکت کند^۳ کوکب را هم آنجا بازآردکی برده باشد و از آنجا بده دقیقه بر توالی بروج فراتر^۴ برزد. پس کوکب بر محیط

۱. صوب = سو، جانب. نسخه لندن «صواب».

۲. نسخه اساس: فلکها حامل.

۳. «و مرکز تدویر... حرکت کند» از نسخه اساس ساقط است.

۴. «بر توالی بروج» از نسخه اساس ساقط است.

تدویر آنجا رسد کی حرکت او مثل حرکت مرکز تدویر بود، چون بر محیط تدویر برخلاف توالی بمقدار مخصوص حرکت کند و مرکز تدویر بر محیط حامل بر توالی هم آن مقدار حرکت کند، کوکب را بهم آن موضع کی بوذہ است باز برذ. پس ما را چنان نماید کی کوکب ساکن است و حرکت نمی‌کند و اینجا مقام اول باشد. پس ازین < ۱۲۷ > موضع حرکت کوکب بر محیط تدویر زیادت از حرکت مرکز تدویر گردد بر محیط حامل. مثلاً کوکب برخلاف توالی پانزده دقیقه حرکت کند و مرکز تدویر بر توالی ده دقیقه، پس کوکب را بمقدار حرکت خویش باز آرد، و باقی حرکت کوکب بماند پنج دقیقه برخلاف توالی، پس درین حال کوکب را راجع خوانند تا آنگاه کی بحضیض تدویر رسد، آن وقت در وسط رجوع بود، پس از حضیض درگذرد و همچنان راجع باشد، پس حرکت او بر محیط تدویر اندک‌تر می‌شود و سیر او آهسته‌تر و گران‌تر می‌نماید، تا آنگاه کی حرکت او بر محیط تدویر همچند حرکت مرکز تدویر گردد بر محیط حامل. آن وقت دیگر بار واقف نماید و این مقام دوم بود. پس از آن حرکت او بر محیط تدویر از حرکت مرکز تدویر بر محیط حامل زیادت می‌گردد کوکب مستقیم نماید، اما آهسته و گران رو باشد. پس پاره پاره زیادت می‌شود تا آنگاه کی سریع السیر گردد و چون بذروه تدویر رسد در وسط استقامت بوذہ. و کواکب < ۱۲۸ > علوی چون در وسط استقامت باشند مقارن آفتاب باشند. و چو در وسط رجوع باشند مقابل آفتاب^۱ باشند. و چون آفتاب از مقارنہ ایشان باز گردد و بُعد میان ایشان و آفتاب صد و بیست^۲ درجه شود بتقریب، آن ابتدای^۳ رجوع بود و مقام اول. و چون آفتاب از مقابله ایشان باز گردد و بذیشان نزدیکتر می‌شود، چون بُعد میان ایشان و آفتاب صد و بیست^۴ درجه باشد بتقریب، آن ابتدای استقامت^۵ و مقام دوم باشد.

۱. «آفتاب» از نسخه اساس ساقط است.

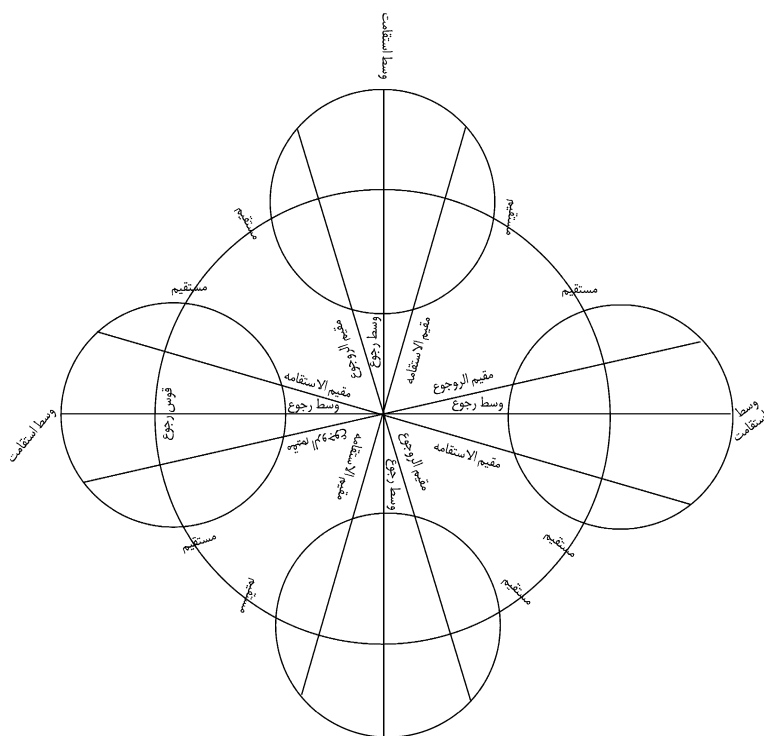
۲. نسخه برلین: صد و هشت.

۳. همه نسخه‌ها: ابتدا رجوع.

۴. نسخه برلین و متن چاپی: صد و هشت.

۵. همه نسخه‌ها: ابتدا استقامت.

اما زهره و عطارد، هم در وسط رجوع و هم در وسط استقامت، در مقارنه آفتاب باشند و چون در وسط استقامت بمقارنه آفتاب شوند و از مقارنه بازگردند و بعد میان هر یکی و آفتاب بمقدار نصف قطر فلک تدویر هر یکی شود آن وقت ابتدای^۱ رجوع ایشان بود و مقام اول باشد. و چون در وسط رجوع مقارنه کنند و در گذرند، چون بعد میان ایشان و آفتاب باندازه نصف قطر هر یکی شود <۱۲۹> آن مقام دوم باشد و ابتدای استقامت. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و ازین شکل کیفیت رجوع و استقامت تصور می توان کرد^۲. والله اعلم.



۱. در همه نسخه‌ها: «ابتدا رجوع».

۲. نسخه پاریس مقداری اضافه دارد و آن چنین است: چنانک وصف کرده شد، مریخ وقتی که در حضيض راجع باشد، مدت رجعت وی اندک باشد و چون در اوج راجع باشد، بسیار باشد همه کواکب را این حالت هست مگر کوكبى که فلک تدویر وی خرد باشد و از کره زمین دورتر باشد. والله اعلم بالصواب.

باب شانزدهم

در بیان^۱ تشریق و تغریب کواکب

تشریق کوكب پدید آمدن او باشد بامدادانها در ناحیت مشرق، و تغریب کوكب پوشیده شدن او باشد < ۱۳۰ > شبانگاهها در ناحیت مغرب. و این حال کواکب علوی را جز در وقت استقامت صورت نیندند.

اما زهره و عطارد را ابتدا(ء) تشریق در حال رجوع باشد و انتها(ی) آن در حال استقامت و ابتدا(ی) تغریب، در حال استقامت بود و انتها(ی) آن در حال رجوع. و بیان این سخن بآنست کی حرکت آفتاب بشتاب تر از حرکت کواکب علوی است. پس چون آفتاب با یکی از ایشان قران کند هر آینه از ایشان درگذرد و پیش ایشان درافتد پس از آن کوكب^۲ پیش از طلوع آفتاب طلوع کند الا آنک چون بُعد میان او و آفتاب اندک باشد آن کوكب در شعاع آفتاب پوشیده بماند بامداد چون طلوع کند نتوان دیدنش، و چون بُعد میان آفتاب و هر یکی از ایشان بمقداری مخصوص گردد چنانک اصحاب زیجات یاد کرده اند آنگاه بامدادانهاش در ناحیت مشرق بتوان دید و درین حال مُشْرِق بود، تا آنگاه کی بُعد میان او و میان آفتاب بیش از شصت درجه شود < ۱۳۱ > آنگاه نام تشریق نماند. وقت طلوع او پس از آن بود کی از شب هشت ساعت بتقریب گذشته بود یعنی دو ثلث شب. پس همیشه آفتاب از وی دورتر می شود و وقت برآمدن او باؤل شب نزدیکتر می شود آنگاه کی بُعد میان او و آفتاب یک نیمه فلک شود صد و هشتاد درجه. و این وقت در مقابله آفتاب بود و در وسط رجوع و وقت طلوع او، وقت فرو شدن آفتاب بود، پس ازین در جهت دیگر آفتاب باو نزدیکتر می شود و وقت طلوع او در آخر روز افتد و او را پس از آنک آفتاب فرو شود در ناحیت مشرق بتوان دید و وقت فرو شدن او آخر شب باشد و همچنین هر روز آفتاب باین کوكب نزدیکتر می شود تا آنگاه کی میان ایشان

۱. «بیان» از نسخهٔ اساس ساقط است.

۲. نسخه اساس: کواکب.

شصت درجه ماند، و وقت طلوع او پس از گذشتن سیکی^۱ بود از روز، پس شبانگاهها در ناحیت مغرب بنماید و آن ابتدا(ء) تغریب او بود و همچنان مُغْرَب ماند و آفتاب باو نزدیکتر می شود تا آنگاه کی در شعاع <۱۳۲> و نور آفتاب پوشیده گردد و نیزش^۲ نتوان دید، پس نزدیکی آفتاب باو زیادت می گردد تا آنگاه کی بمقارنه او شود و در آن وقت کوکب در وسط استقامت باشد، پس دیگر بار آفتاب از وی درگذرد و دورتر می شود تا کوکب از زیر شعاع بیرون آید و بامدادانها در ناحیت مشرق دیگر بار پدید آید و مشرق گردد و بوضع اول خویش باز شود.

اما زهره و عطارد را حرکت از حرکت آفتاب بشتاب ترست. پس چون یکی از آن بمقارنه آفتاب شود و در وسط استقامت باشند بر ذروه تدویر خویش باشد. پس بسبب سرعت حرکت خویش از آفتاب درگذرد و طلوع او پس از طلوع آفتاب شود و غروب او هم پس از غروب آفتاب. لکن در زیر شعاع آفتاب پوشیده باشد تا آنگاه کی بُعد میان آفتاب و او بمقداری مخصوص گردد آن وقت از زیر شعاع آفتاب بیرون آید و شبانگاهها در ناحیت مغرب پدید آید و مغرب باشد و اندک اندک بُعد او از آفتاب دورتر می شود تا آنگاه کی بمقدار <۱۳۳> نصف قطر تدویر رسد، پس حرکت او گران تر گردد، پس واقف نماید و راجع گردد و بافتاب نزدیکتر می شود تا آنگاه کی دیگر بار در زیر شعاع او پوشیده گردد پس مقارن آفتاب گردد و درین وقت در وسط رجوع^۳ بود، پس از آفتاب در گذرد، پس از زیر شعاع بیرون آید، پس بامدادانها در ناحیت مشرق پدید آید و بُعد او از آفتاب زیادت می گردد تا بمقدار نصف قطر تدویر رسد، پس رفتن او گران تر گردد، پس واقف شود، پس مستقیم شود و بافتاب نزدیکتر می شود تا آنگاه کی دیگر باره در زیر شعاع شود پس بافتاب مقارن گردد و درین وقت در وسط استقامت بود، پس از وی درگذرد و از زیر شعاع بیرون آید و در ناحیت مغرب شبانگاهها پدید آید و بوضع اول

۱. یک سوم، ثلث.

۲. نسخه لندن: نیرش؛ نسخه برلین: نیرش؛ پاریس: سرس، متن چاپی: نیک.

۳. نسخه برلین: سطر ذروه رجوع.

خویش باز شوذ و همیشه هم برین ترتیب بوذ.

و بدانک مقارنه کواکب متحیره را با آفتاب، احتراق آن کوکب گویند و مقارنه ماه را با آفتاب اجتماع خوانند از روی حقیقت، هیچ فرق نیست میان هر دو <۱۳۴> و لکن اصطلاح اینست. و همچنین مقابله آفتاب و ماه را استقبال گویند و قران دو کوکب را با یکدیگر چون عرضشان مختلف بوذ، یا یکی را عرض بوذ و دیگری را نبوذ، بآن توان دانست کی دایره توهم کنیم کی بهر دو قطب بروج برگذرد و بمرکز یک کوکب برگذرد، اگر چنان باشد کی مرکز دیگر کواکب هم برین دایر باشد ایشان را هر دو در حقیقت قران باشد، و اگر نی، نه. و اگر ایشانرا عرض نبوذ چون قران کنند یکی آن دیگر را بیوشاند. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم.

باب هفدهم

در بیان اختلاف منظر قمر

اختلاف منظر قمر قوسی بود از دایره ارتفاع میان دو خط کی یکی از مرکز عالم بمرکز کوکب پیوندد و از آنجا بدایره ارتفاع شود. و دیگر از سطح زمین و موضع بصر ما بمرکز کوکب پیوندد و بدایره ارتفاع رسد کی زمین را بنسبت با فلک قمر مقداری محسوس است و همچنین بنسبت با فلک عطارد <۱۳۵> و زهره و آفتاب. اما بنسبت با افلاک دیگر نیست^۱ و ازینست کی کواکب علوی را اختلاف منظر نیست. و این دو خط کی گفتیم چون بمرکز قمر رسند آنجا با یکدیگر تقاطع کنند. و طرف دیگر آن خط^۲ کی از مرکز منظر ابصار^۳ یعنی سطح زمین بیرون آمده باشد بافق نزدیکتر بود. و طرف دیگر خط کی از مرکز عالم^۴ بیرون آمده باشد بسمت سر نزدیکتر بود و هر چند ارتفاع ماه بیش می‌گردد اختلاف منظر اندک‌تر می‌شود تا آنگاه کی قمر بسمت سر رسد هیچ اختلاف منظر نماند و هر دو خط بر یکدیگر منطبق شوند. پس غایت اختلاف منظر آنجا بود کی قمر مماس دایره افق باشد. و همچنین چون در غایت نزدیکی باشد بزمین یعنی در حضيض تدویر، و مرکز تدویر در حضيض خارج مرکز، اختلاف منظر آنجا بیش بود از آنک در غایت دوری باشد از زمین. و چون دایره ارتفاع دایره بروج بود اختلاف منظر در طول باشد و بس. و موضع حقیقی قمر در طرف خطی باشد کی از مرکز عالم بیرون آمده است و چون دایره <۱۳۶> ارتفاع بر دایره نصف النهار منطبق شود اختلاف منظر در عرض باشد و بس. اما چون دایره ارتفاع جز این دو دایره باشد اختلاف منظر مرکب بود

۱. در نسخه پاریس چنین آمده است: با فلک کواکب علوی مقدار نیست.

۲. نسخه اساس: طرف آن خط.

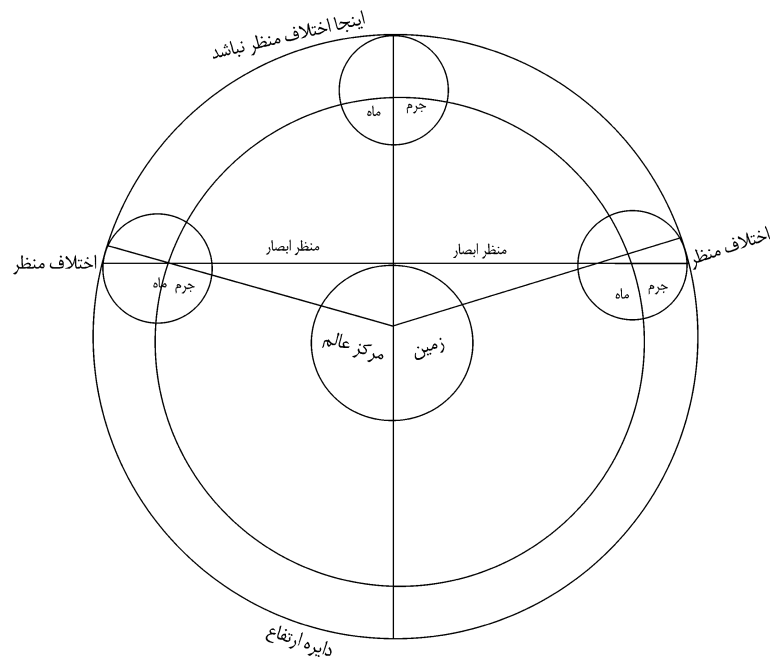
۳. این عبارت در نسخه‌های دیگر چنین آمده است: برلین: از قطر ابصار؛ لندن: از مرکز منظر ابصار ما؛ پاریس:

از مرکز منظر ابصار، متن چاپی: از منظر ابصار.

۴. نسخه برلین: مرکز زمین. برای اختلاف منظر، فاصله زمین با خورشید را می‌گیرند فرمول آن $\sin \pi = \frac{a}{r}$

است.

از طول و عرض. و اجتماع حقیقی آن باشد کی بقیاس با مرکز عالم حساب کرده باشند و اجتماع مرئی آن کی بقیاس با سطح زمین حساب کرده باشند. و غایت اختلاف منظر قمر چون در غایت نزدیکی بود بزمین، یک درجه و چهل و پنج دقیقه است بتقریب، و چون در غایت دوری بود از زمین، پنجاه و پنج دقیقه، و در مدت کسوفه‌ء آفتاب، یک درجه و چهار دقیقه. و غایت اختلاف منظر آفتاب از سه دقیقه زیادت نشود هرگز. و ازین شکل کیفیت اختلاف منظر قمر^۱ تصور توان کرد.



۱. از نسخه اساس: «قمر» ساقط است.

< ۱۳۷ > باب هجدهم

در بیان آنک ماه نو چرا شب اول باریک و خرد بوذ و هر شبی بزرگتر می شود تا آنگاه کی بغایت رسذ پس دیگر بار در نقصان آید تا آنگاه کی هیچ ازو نتوان دید^۱

بدانک ماه را در ذات خویش هیچ^۲ روشنائی نیست بل کی جرم او تاریک و مظلم است لکن قابل روشنائیت بحکم صقالت جرمش، بر مثال آینه کی او را در برابر آفتاب داری. و دانسته کی فلک آفتاب بر بالای فلک ماهست. پس یک نیمه از سطح ماه بتقریب همیشه در برابر و روباروی^۳ آفتاب باشد، پس از نور آفتاب آن نیمه روشن گشته باشد الا آنک چون ماه و آفتاب در یک درجه جمع شوند آن نیمه از ماه کی در برابر آفتابست نیمه بالائین او بوذ و از آن نیمه، هیچ^۴ در مواجهه و برابر ما نیفتد، و آن نیمه کی روباروی^۵ ما باشد و چشم ما بروی افتد نیمه بوذ کی بر تاریکی اصلی خویش مانده بوذ و لکن بسبب غلبه شعاع آفتاب تمیز نتوان کرد میان او، و میان رنگ لاجوردی^۶ کی آسمانرا نماید. و میان این نیمه کی در برابر < ۱۳۸ > ماست و آن نیمه دیگر کی در برابر ما نیست دایره و همی بود کی این را از آن جدا کند. و همچنین میان آن نیمه کی روباروی آفتابست، و آن نیمه کی روباروی او نیست دایره و همی بوذ کی ایشانرا از یکدیگر جدا کند و چون ماه را در حقیقت اجتماع بوذ این هر دو دایره یکی گشته باشد.^۷ زیرا کی آن نیمه کی روباروی ماست نیمه مظلم بوذ و آنک روباروی ما نیست آن نیمه روشن بوذ. اما چون ماه از اجتماع بیرون آید و بعد میان ایشان بدوازده درجه گردد یا بیش یا کم بحسب اختلاف

۱. در متن چاپی به دنبال این عبارت آمده: و همچون نیست گردد.

۲. «هیچ» از نسخه اساس ساقط است.

۳. نسخه اساس: روبارو، نسخه پاریس: رویاروی.

۴. نسخه اساس چنین است: و آن همه هیچ.

۵. نسخه لندن و برلین: روی با روی.

۶. نسخه برلین و متن چاپی: لاجوردی.

۷. این عبارت در نسخه اساس چنین است: و در حقیقت اجتماع این هر دو دایره یکی گشته باشد.

مساکن، چنانکه اصحاب زیجها حساب آن پدید کرده باشند آن نیمه روشن کی روبروی آفتابست اندکی بجهت ما میل کند و آن نیمه^۱ مظلم کی روبروی ماست از دیگر طرف، اندکی بیلا میل کند و از مواجهه ما بگردن آن مقدار کی از نیمه روشن در برابر ما افتاده باشد، آن نیمه تاریک از برابر ما بشود. و آن دو دایره کی گفتیم کی یکی فاصل است میان نیمه روشن و نیمه تاریک، و دیگر فاصل است میان آن نیمه کی روبروی ماست <۱۳۹> و آن نیمه کی نیست یکدیگر را قطع کند و یک قطعه از سطح قمر مشترک گردد میان نیمه روشن، و میان نیمه کی روبروی ماست. پس ما آن قطعه روشن را بر شکلی کی هلال راست، در ناحیت مغرب بینیم پس از فرو شدن آفتاب، و دو قوس ازین دو دایره کی گفتیم بآن قطعه محیط باشند. و هر قطعه از بسیط کره کی دو قوس از دایره^۲ کی بر بسیط آن کره باشند^۳، بآن قطعه محیط باشند آن قطعه هلالی شکل تا بد^۴ پس هر چند بعد میان آفتاب و ماه زیادت می گردد میل نیمه روشن بجهت بالا^۵ زیادت می گردد. پس مقدار آن قطعه کی مشترکست میان نیمه روشن و میان نیمه کی روبروی ماست زیادت می شود. پس آن قطعه روشن کی ما او را بینیم زیادت و بزرگتر می گردد تا آنگاه کی بعد میان آفتاب و ماه نود درجه رسد یک نیمه از آن نیمه کی روبروی ماست روشن گردد. و آن دو دایره کی گفتیم یکدیگر را بر زاویهای قائمه قطع کنند. پس یک نیمه از محیط <۱۴۰> آن دایره کی فاصل است میان نیمه روشن و نیمه تاریک، در برابر و مواجهه ما افتد. پس ما او را مانند خطی مستقیم بینیم. پس این قطعه روشن کی ما می بینیم چنان بود کی نیمه از محیط دایره و خطی مستقیم بوی محیط باشند. پس یک نیمه از روی ماه کی در برابر ماست روشن بود. و همچنین همیشه این قطعه روشن بیش می گردد، یعنی آن قطعه کی مشترک بود میان نیمه روشن و نیمه کی روبروی ماست

۱. «نیمه» از نسخه اساس ساقط است.

۲. متن چاپی: از دوازده دایره عظیمه.

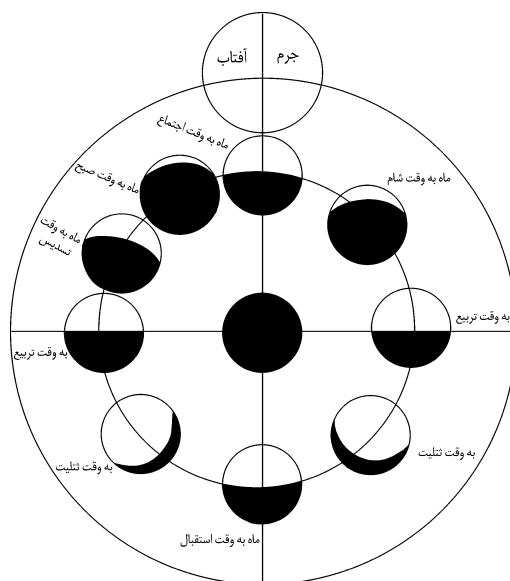
۳. این عبارت در متن چاپی چنین است: که بر بسیط آن کره یکدیگر را بر زوایای حاده قطع کرده باشند.

۴. نسخه برلین، پاریس و متن چاپی: نماید.

۵. نسخه لندن و متن چاپی: ما.

بزرگتر می‌گردد تا آنگاه کی بُعد میان آفتاب و ماه یک نیمه فلک شود، صد و هشتاد درجه، آنگاه حقیقت استقبال بود. و آن نیمه کی روبروی ما بود همان نیمه باشد کی روشن باشد و روبروی آفتاب بود. و آن دو دایره کی گفتیم دیگر بار بر یکدیگر منطبق گردند.

پس ما جمله ماه را یعنی آن نیمه کی روبروی ماست روشن بینیم. پس از آن ماه از دیگر جانب بافتاب نزدیکتر می‌شود و نیمه روشن از جهت سفلی^۱ کی روبروی ماست بجهت علوی کی در برابر ما نیست میل کند و نیمه مظلم کی بر بالا بوده است بجهت ما میل کند. در طرف دیگر پس نقصانی در روشنائی < ۱۴۱ > ماه پدید آید و بتدریج همچنانک پیش از آن قطعه روشن زیادت می‌گشت اکنون قطعه تاریک زیادت می‌گردد و قطعه روشن خردتر می‌گردد تا آنگاه که ماه با اجتماع آفتاب باز رسد. پس جمله نیمه روشن از مواجهه ما برفته باشد و نیمه تاریک روبروی ما گشته، و ماه بوضع اول باز شود و این حال را محاق قمر خوانند. اینست تمامت سخن درین باب و ازین شکل تصور آنچه گفتیم توان کرد.^۲



۱. سُفْل = پایین در مقابل علو به معنی بالا.

۲. در حاشیه نسخه اساس به خط جدیدتری آمده: این باب را بغایت نیکو و واضح آورده.

باب نوزدهم

در سبب گرفتن آفتاب

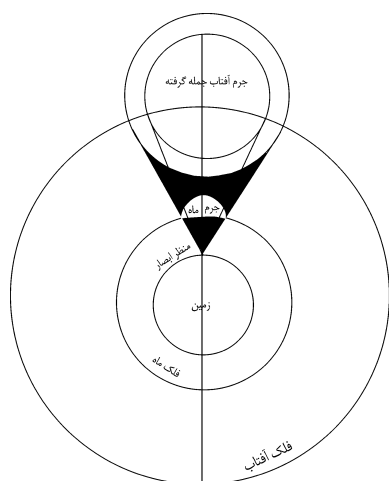
< ۱۴۲ > سبب گرفتن آفتاب آن بود که جرم قمر حایل گردد میان ابصار ما و میان قرص آفتاب کی یاد کردیم کی ماه جسمی است کثیف و مظلم چون حایل گردد میان بصر ما و میان چیزی آن چیز را از بصر ما حجاب کند. و دانسته کی فلک آفتاب بر بالای فلک ماهست. پس چون اتفاق اجتماع ماه و آفتاب افتد بر نقطه رأس یا ذنب چنانکه چون توهم کنیم کی خطی از آن موضع کی مائیم بمركز جرم آفتاب کشی آن خط بر مرکز جرم ماه و بر نقطه رأس یا ذنب برگردد پس بآفتاب رسد، درین حال کسوف آفتاب بود زیرا کی شعاعی کی از بصر ما خواهد کی بآفتاب رسد بر استقامت این خط بود پس اول بجرم قمر رسد و از آنجا در نگذرذ کی جرم قمر حایل و مانع آید از در گذشتن، پس روشنایی آفتاب بر ما نیفتد. و خطهای شعاعی کی از بصر نگرنده بجسمی پیوندد بر شکل مخروطی باشد کی سر آن مخروط نقطه بصر باشد و قاعده او آن جسم مبصر. پس چون در وقت کسوف آفتاب بجرم قمر نگریم آن شعاعها کی از چشم < ۱۴۳ > ما بیرون آید و بمه پیوندد بر شکل مخروطی بود سر آن مخروط نقطه بصر ما و قاعده او جرم ماه. و چون توهم کنیم کی سطح آن مخروط بر استقامت بروذ در جهت آفتاب، اگر جمله جرم آفتاب در اندرون آن مخروط افتد جمله جرم آفتاب از بصر ما پوشیده گردد، پس چنین گویند کی جمله آفتاب گرفته است. و اگر بعضی از جرم آفتاب در اندرون مخروط افتد و بعضی بیرون، آن قدر کی در اندرون مخروط افتاده باشد گرفته باشد.

و اگر چنانست کی ماه را از منطقه البروج عرضی بود چندانکه سطح مخروط مماس جرم آفتاب گردد و جمله قرص آفتاب بیرون مخروط افتد یا عرضش بیشتر بود، چنانکه خود مخروط مماس آفتاب نگردد درین حالت کسوف نیفتد. و اگر نه عرض قمرستی^۱

۱. نسخه برلین، پاریس، لندن و متن چاپی: قمرستی، نسخه اساس: قمرنیستی. و اگر نه عرض قمرستی = واگر عرض قمر نباشد...

در اوقات اجتماعها، در هر اجتماعی آفتاب بگرفتی.

و بدانکه زمان گرفتن آفتاب اندک باشد زیرا که مخروط شعاعی کی یاد کردیم چون بفلک آفتاب رسد قطر قاعده او بر فلک آفتاب همچند قطر جرم آفتاب بود <۱۴۴>، چون ماه در بُعد آبعد خود بود و اگر در بُعد آبعد نبوذ قطر قاعده مخروط باید که از قطر جرم آفتاب بیش زیادت نبوذ. پس چون قمر پس از تمامی گرفتن آفتاب حرکت کند مخروط نیز حرکت کند، پس طرفی از قرص آفتاب از مخروط بیرون افتد، پس گشاده گشتن آفتاب ابتدا کند!



و بدانکه کسوف آفتاب باختلاف اوضاع شهرها بگردد تا تواند بود کی در بعضی شهرها آفتاب بگیرد و در بعضی نگیرد، یا در بعضی جمله بگیرد و در بعضی، بعضی نگیرد. و سبب این اختلاف منظر ماهست زیرا که در جرم آفتاب هیچ حال حادث نگشته است که بدان سبب نور او باطل شدستی بل کی او هم بر حال و قرار خویش است و آنچه حادث گشته است آنست کی ماه حایل گشته است میان ما و میان او. و چون ماه را اختلاف منظر بود و شهرها بگردد روا بود که در بعضی شهرها

وضع ماه با آفتاب چنان بود که حایل نگردد میان اهل آن شهر و میان <۱۴۵> آفتاب. اینست تمامی آنچه خواستیم کی از حال گرفتن آفتاب بیان کنیم و ازین شکل کیفیت آن تصور توان کرد.

۱. این جمله در نسخه برلین چنین است: پس کار در گشتن آفتاب ابتدا افتد.

باب بیستم

در سبب گرفتن ماه

سبب گرفتن ماه آن بود که جرم زمین واسطه گردد میان جرم ماه و جرم آفتاب. و پیش ازین یاد کردیم < ۱۴۶ > کی ماه در ذات خویش روشنایی ندارد و روشنایی او از آفتاب بود پس چون اتفاق افتد که ماه در یک جوزهر باشد، رأس یا ذنب، و آفتاب در دیگر جوزهر بود در مقابله ماه، چنانکه چون از یک جوزهر خطی مستقیم بدیگر جوزهر کشیم، مرکز آفتاب و ماه هر دو بر استقامت آن خط باشد، و هر آینه این خط بمرکز زمین گذرد پس درین حال جرم زمین در میان آفتاب و ماه باشد، پس مانع گردد از برافتادن نور آفتاب بر ماه. پس جرم ماه مظلم ماند، کی او نور از آفتاب کسب می کرده است و اکنون مانعی پدید آمد. پس درین حال گویند کی ماه بگرفت. و بیان این بآنست کی زمین جسمی است کثیف کی او را سایه افتد و سایه او همیشه در جهت برابر آفتاب باشد و قطر زمین از قطر آفتاب بسیار خردتر است، پس سایه زمین بر شکل مخروطی افتد، قاعده او آنجا که سایه او می خیزد از زمین، و سر او بنزدیک نقطه کی بر آسمان در مقابله جرم آفتاب < ۱۴۷ > بود. و خطهای شعاعی کی از دایره صفحه آفتاب بیرون آید و مماس جرم زمین شوذ بنزدیک آن نقطه بیکدیگر رسند و تقاطع کنند و در گذرند. کی این خطهای شعاعی کی گفتیم موازی یکدیگر نباشند، بسبب آنکه قطر زمین از قطر جرم آفتاب بسیار خردتر است. بل کی هر چند کی از آفتاب بزمین نزدیکتر می شوند بیکدیگر نزدیکتر می شوند تا آنگاه کی بمحیط زمین رسند و مماس او گردند و از زمین درگذرند و از دیگر جهت بیرون شوند و بهم نزدیکتر می شوند تا آنگاه کی بنقطه رسند و بر آنجا تقاطع کنند و در گذرند. پس سایه زمین در میان این مخروط بود، و چون این سایه بر بالای زمین بود آن زمان شب باشد و چون در زیر زمین بود، زمان روز بود. پس چون ماه را در وقت استقبال هیچ عرض نبود، جمله جرم او درین مخروط سایه زمین افتد. پس گویند کی ماه تمام گرفته است و حالی ابتدا بازگشادن نکند چنانکه آفتاب کند < ۱۴۸ >

کی قطر قمر بسیار خردتر از قطر آن موضع بود از مخروط ظل کی قمر بنزدیک ویست. و اگر چنانست کی ماه را اندک عرضی باشد، چنانک بعضی از جرم وی بیرون این مخروط افتد و بعضی اندرون، آن قدر کی در اندرون مخروط افتد گرفته باشد و آنچه بیرون افتد نگیرد. و اگر عرض ماه بیشتر باشد چنانک از وی هیچ در اندرون این مخروط نیفتد ماه نگیرد، و اگر، نه عرض ماهستی^۱ در هر استقبالی ماه بگیردی.

و بدانک گرفتن ماه باختلاف اوضاع شهرها مختلف نشود چنانک گرفتن آفتاب می شود، زیرا کی اینجا در ذات ماه عارضی پدید آمده است. پس هر کجا ماه را ببینند هم بر آن حال بینند کی ویست؛ اما گرفتن آفتاب بسبب^۲ عارضی نیست در ذات او، چنانک بیان کردیم.

اما اوقات ماه مختلف شود، چنانک در بعضی شهرها مثلاً وقت گرفتن او اول شب باشد و در بعضی پس از گذشتن ساعتی از شب^۳. و در بعضی پیش از فروشدن آفتاب، تا ماه گرفته بر آید، یا باز گشاده پس بر آید^۴ و سبب <۱۴۹> این آنست کی طلوع کواکب در همه شهرها بیک وقت نباشد در شهرهای مشرق پیش از آن بر آید که در شهرهای مغرب^۵. و وقت گرفتن ماه بحقیقت مختلف نشود، و لکن در آن وقت در بعضی شهرها اول شب باشد و در بعضی آخر روز، و در بعضی ساعتی از شب گذشته باشد.

و بدانک گرفتن ماه آغاز از طرف شرقی کند زیرا کی او باستقبال آفتاب می شود. و چون از طرف شرقی آغاز کرد بطرف شمالی یا جنوبی میل کند بحسب جهت عرضی کی او را پدید می آید، و باز گشادن هم از طرف شرقی بود.

اما گرفتن آفتاب، ابتدا از طرف غربی کند و باز گشادن هم از طرف غربی بود زیرا کی ماه باو نزدیک می شود و از وی در می گذرد بر توالی بروج. و درازترین زمان گرفتن ماه

۱. و اگر نه عرض ماهستی = و اگر عرض ماه نباشد.

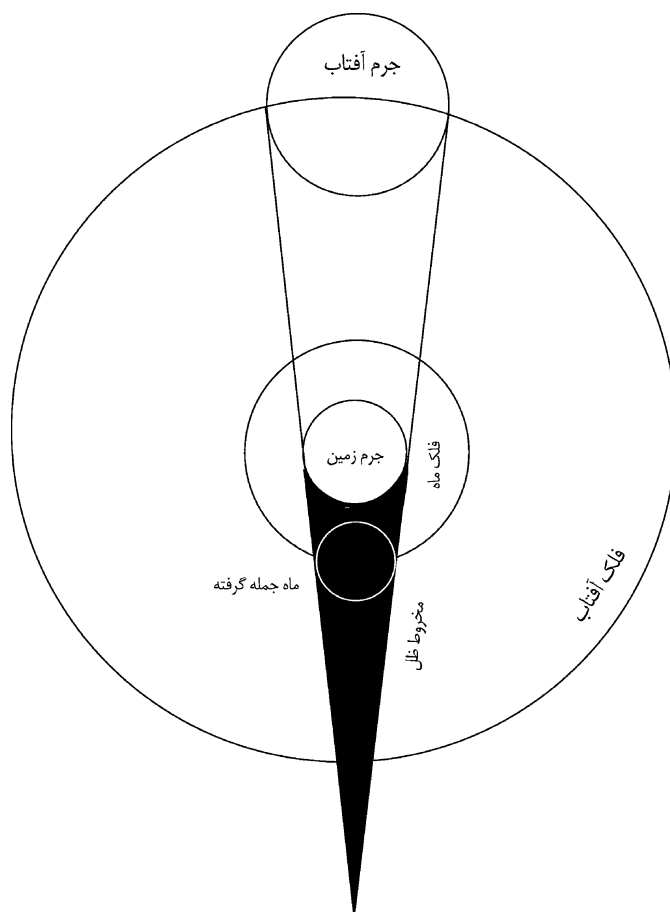
۲. «بسبب» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «از شب» از نسخه اساس ساقط است.

۴. «پس بر آید» از نسخه اساس ساقط است.

۵. نسخه اساس: شهرها مغرب.

چهار ساعت باشد بتقریب. اینست جملگی سخن درین باب و ازین شکل کیفیت گرفتن ماه توان دانست. والله اعلم. < ۱۵۰ >



باب بیست یکم

در یاد کردن کواکب ثابته و صورتهای ایشان

کواکب ثابته سخت بسیارند چنانکه در شمار نیابند و جمله در جرم فلک هشتم نشانده‌اند و ایشانرا ثابته از بهر آن خوانند کی وضع ایشان با یکدیگر، و بُعدها کی میان ایشانست ثابتست و هرگز مختلف نمی‌شود <۱۵۱> بل کی همیشه بر یک نسق و یک نظام باشد. پس ثابت برای این معنی خوانند نه برای آنکه فلک ایشانرا حرکت نیست. و اصحاب رصدها از جمله کواکب ثابته هزار و بیست و دو کوکب رصد کرده‌اند و موضع ایشان در طول و عرض برجها بدانسته. و این کواکب همه در بزرگی و خردی یکسان نیستند بل کی بعضی بزرگتر و بعضی خردتراند. پس اهل این صناعت آنرا ضبط کرده‌اند و شش مرتبه نهادند و آنرا اقدار و اعظام نام نهادند هر کدام کی بزرگترست از جمله این کواکب گفتند که در قدر اول و عظم اولست و آنچه خردتر از آن بود گفتند کی در عظم ثانی است و خردتر از آن در عظم ثالث و همچنین تا بعظم سادس. و در قدر اول پانزده کوکب بیش نیافتند و در قدر دوم چهل و پنج کوکب یافتند و در قدر سوم دویست و هشت، و در قدر چهارم چهارصد هفتاد چهار، و در قدر پنجم دویست و هفده، و در قدر ششم چهل و نه. این جمله هزار و هشت کوکبست <۱۵۲> و ازین خردتر نیز نه کوکبست کی آنرا کوکب خفیه خوانند کی نیک خرد می‌نمایند چنانکه بدشواری توان دید و از چشم بیشتر نگریدگان^۱ پوشیده باشند. و بطلمیوس این نه کوکب را مظلمه خواند و خردتر از این نه، پنج کوکب^۲ دیگرند کی ایشانرا سحابی خوانند کی هر یک بیاره ابر مانند، کی چند کوکب خرد جمع گشته‌اند و این هزار و بیست و دو کوکب را در چهل و هشت صورت حصر کرده‌اند. از جمله آن دوازده صورت در میانه جای دوازده برج است آنجا کی منطقه بروج است و برجها را بآن صورتهای باز خوانند. و

۱. نسخه برلین، لندن و متن چاپی: نگرندگان. نسخه پاریس: مکرند.

۲. از نسخه اساس «کوکب» ساقط است.

بیست و یک صورت در ناحیت شمال است و پانزده صورت در ناحیت جنوب. و این تقدیر صورتهای از بهر آن کردند تا ضبط این کواکب برایشان آسان گردد و چون خواهند کی تعریف کوبی کنند گویند کوبی کی بردست فلان صورت یا بر چشم فلان صورتست و طریق حصر ایشان آن بود کی بهر جمله ازین کواکب در نگرستند و توهم کردند کی این جمله^۱ بشکل کدام حیوانست یا بشکل فلان چیز است <۱۵۳>. پس از آن جمله آن صورت توهم کردند و موضع هر کوبی کی بدان صورت بدانستند و آن کوب را بنام آن صورت خواندند.

و این مختصر شرح تفصیل احوال این کواکب و موضع هر یکی در طول و عرض بروج، و مواقع هر یکی درین صورتهای، و نام و لقب هر یکی احتمال نکند^۲ و هرک خواهد کی احوال این کواکب بتفصیل بدانند بکتبی کی در آن فن تصنیف کرده اند رجوع باید کرد خصوصاً بکتاب ابن الصوفی و بکتاب ابوریحان. و ما درین مختصر بر یاد کردن نام این صورتهای و عدد کواکب کی در هر صورتی اند اختصار خواهیم کرد.

و ابتدا بنزدیکتر صورتی کنیم کی بقطب شمالی عالمست، اقتدا باریاب این صنعت، صورت اول و آن صورت دبّ اصغرست و این صورت دبی^۳ است ایستاده و کواکب او هفت است و عرب آنرا بنات النعش صغری خوانند. و چهار کوب کی نعشانند بر شکل مربعی منحرفاند بر بدن او. و بنات آن سه کوباند کی بر دنب اوست بر خطی منحرف، و از صورت بیرون <۱۵۴> یک کوبست و آن کوب را کی برطرف دنب است جدی خوانند و از دلایل قبله یکی اوست کی او نزدیکترین کوبی است بقطب شمالی. از کواکبی کی ازو^۴ رصد کرده اند و آن دو کوب روشن، کی از نعشانند فرقدین خوانند.

و کوب جدی را مداری است بر گرد قطب بروج بحرکت خاص او، یعنی حرکت

۱. «جمله» در اینجا و عبارات بعدی به معنی «مجموع ستارگان» است.

۲. احتمال نکند = اکتفا نکند.

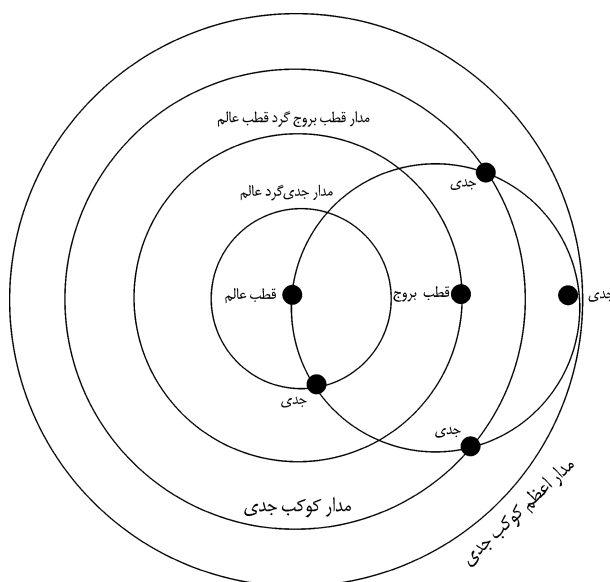
۳. نسخه لندن و متن چاپی: خرسی.

۴. «ازو» از نسخه اساس ساقط است.

فلک کواکب ثابته، و آن از مدارات عرض است و هرگز مختلف نشود. و بُعد این کواکب از قطب فلک بروج همچند بعد قطب عالم است از قطب بروج. پس لازم آید کی قطب عالم درین مدار باشد. و این کواکب در روزگارهای دراز بقطب عالم رسد و بر وی منطبق شود.

و قطب بروج را نیز مداری است بر گرد قطب عالم بحرکت فلک اعظم، و این مدار نیز مختلف نشود و این هر دو مدار همچند یکدیگرند و یکدیگر را تقاطع کنند هر آینه بر دو نقطه.

و جدی را بر گرد قطب عالم نیز مداری است و آن مختلف شود در بزرگی و خردی، و غایت بزرگی او آن وقت بود کی نصف قطر او همچند قطر $< ۱۵۵ >$ مدار جدی باشد بر گرد قطب بروج. و غایت خردی او را احدی نیست کی او در خردی بحدی رسد کی از آن خردتر نتوان بود، پس معدوم گردد و کواکب جدی بر قطب عالم منطبق شود. و در روزگار ما نصف قطر او در رأی العین مقدار یک گز و نیم است و از این دوایر کیفیت اینچ گفتیم تصور توان کرد.



و صورت دیگر دب اکبرست و کواکب او بیست و هفتست و خارج از صورت هشت کوکبست. و از جمله کواکب او هفت کوکبست کی عرب آنرا بنات النعش کبری خوانند < ۱۵۶ > چهار بر بدن اوست و سه بر دنب او، و آنرا کی بر طرف دنبست قاید خوانند و آن دوّم کی باو نزدیکتر است عناق خوانند و آن سوّم کی بر رستن جای دنب است چون^۱ خوانند و بنزدیکی عناق کوکبی خرداست اوراسها خوانند. و صورت دیگر تنین است سی و یک ستاره است و صورت او صورت ماری است برو، شکنهای بسیار.

و صورت دیگر قیقاوس است و او را ملتهب خوانند یازده کوکبست و دو پای او با کوکب جدی بر شکل مثلثی است بزرگ.

و صورت دیگر عوّاست و او را صنّاج و بقّار و حارس الشمال خوانند و صورت او صورت مردی است کی ایستاده است و دستها گشاده و کشیده، و بدست راست عصائی گرفته، و کواکب او بیست و دو است و خارج صورت یکی است در میان دو پای این صورت، آنرا سماک رامح خوانند و او از کواکبی است کی در قدر اوّل اند و او را حارس الشمال خوانند.

و صورت دیگر فکه است و او را اکلیل شمالی خوانند و عوام^۲ < ۱۵۷ > او را کاسه مسکینان خوانند کی در استدارت او رخنه در افتاده است بر مثال کاسه لب شکسته و ستارگان این صورت هشت اند.

و صورت دیگر (را) الجائی علی را رکبتیه خوانند بر مثال مردی بزانو درآمده و ستارگان او بیست^۳ و نه اند و خارج از صورت یکی است.

و صورت دیگر شلیاق است و او را نیز لورا^۴ خوانند و آن چنگ رومی باشد و سلحفاة

۱. نسخه لندن: جوزهر، نسخه پاریس: حور، در صور الكواکب صوفی (متن عربی) صفحه ۳۲ در متن «الجوز» آمده و نسخه بدل آن «الجون» است.

۲. نسخه برلین: عوام الناس؛ نسخه لندن: عوام مردم؛ نسخه پاریس: عوام مردمان؛ متن چاپی: عوام.

۳. نسخه برلین: بیست و هشت.

۴. نسخه اساس: «موار»، نسخه لندن: «کورا».

نیز گویند و کواکب او ده است از آن جمله یکی است روشن در قدر اول او را نسر واقع خوانند و عوام آنرا سه پایه خوانند کی آن کوکب با دو کوکب دیگر بر مثال مثلثی است. و صورت دیگر را دجاجه خوانند و هفده کوکبست و خارج صورت دو کوکب و از جمله کوکب این صورت ذنب الدجاجه است کوکبی است روشن از قدر دوم و آنرا نیز ردف خوانند.

و صورت دیگر را ذات الکرسی خوانند و سیزده کوکبست و این بر مثال صورت زنی است بر کرسی نشسته و پایها^۱ <۱۵۸> فرو گذاشته^۲، و از کواکب او کوکبی است روشن از قدر ثالث او را کف الخضیب خوانند.

و صورت دیگر را پرساوس^۳ خوانند و حامل رأس الغول نیز خوانند بیست و شش ستاره است و خارج صورت سه ستاره. و این صورت بر مثال مردی است بر پای چپ خویش ایستاده و پای راست برداشته و دست راست بر سر نهاده و بدست چپ سری گرفته زشت و مکروه، آنرا سر غول خوانند در وی کوکبی است روشن از قدر دوم آنرا رأس الغول خوانند.

و صورت دیگر را ممسک العنان خوانند بر صورت مردی است ایستاده بدستی تازیانه گرفته و بدیگر دست عنانی، و کواکب او چهارده اند، از آن جمله کوکبی است روشن از قدر اول، او را عیوق خوانند.

و صورت دیگر حواست بیست و چهار کوکبست و خارج از صورت پنج کوکبست و این صورت مردی است مار افسای، ماری بدست گرفته.

و صورت دیگر مار این مار افساست، او را حیّه خوانند هژده کوکبست <۱۵۹>.

و صورت دیگر را سهم خوانند پنج کوکبست بر صورت تیری.

و صورت دیگر را عقاب خوانند نه کوکبست و خارج از صورت شش کوکبست از

۱. نسخه برلین: دستها.

۲. متن چاپی: فرشته.

۳. صحیح این کلمه «پرساوس» = Perseus است. نسخه برلین: برسائوش؛ نسخه پاریس و لندن: برشاوش؛ نسخه اساس: برسائوش.

کواکب او نسر طایرست و آن سه کوکب‌اند بر یک خط مستقیم. و صورت دیگر را دلفین خوانند ده کوکبست و صورت او صورت حیوانست بحری بخیکی ماند پر باذ کرده. و صورت دیگر را قطعة الفرس خوانند چهار کوکبست. و صورت دیگر را فرس اکبر خوانند بیست کوکبست و آن بر صورت اسبی است کی او را سر و دو دست بوذ و کفل و پای هر دو نبود. و صورت دیگر را اندرومیدا خوانند و المرأة المسلسلة نیز خوانند بیست و سه^۱ کوکبست بر صورت زنی ایستاده و دستها باز کشیده و زنجیری بر هر دو پای او نهاده و بعضی گفته‌اند کی زنجیر بر دست اوست. و صورت دیگر را مثلث خوانند چهار کوکبست بر صورت مثلثی کی در وی طولی باشد. اینست جمله صورتهای شمالی <۱۶۰> و کواکب این صورتهای سیصد و شصت‌اند.

اما صورتهای بروج و آن.

اول صورت حمل است سیزده کوکب و خارج از صورت پنج کوکبست و از کواکب او شرطین است منزل اول از منازل قمر. و دیگر صورت ثورست سی و سه کوکب و خارج از صورت یازده کوکب^۲ و از کواکب او ثریاست و دبران، و هر دو منازل قمرند و دبران از قدر اولست. و دیگر صورت توأمین است و او را جوزا خوانند هیژده کوکبست خارج از صورت هفت کوکبست و این صورت بر شکل دو کوزک است ایستاده، دست بر سفت^۳ یکدیگر نهاده.

۱. نسخه‌ی اساس و پاریس و لندن: بیست و دو؛ بیرونی (التفهیم، ص ۹۶) و صوفی (صورالکواکب، ص ۹۶) بیست و سه.

۲. «و خارج از صورت یازده کوکب» از نسخه‌ی اساس ساقط است.

۳. سفت = شانه.

و دیگر صورت سرطانت نه^۱ کوکبست و خارج از صورت چهار کوکب.
و دیگر صورت اسدست بیست و هفت کوکبست(و) خارج از صورت هشت کوکب،
و از کواکب او قلب الاسدست و صرفه، هر دو از قدر اول اند.
و صورت دیگر سنبله است و او را نیز عذرا خوانند بیست و شش کوکبست و خارج
از صورت شش کوکبست صورت او صورت < ۱۶۱ > زنی است که او را دو بال باشد و
از کواکب او سماک اعزلست کوکبی است روشن از قدر اول.
و دیگر صورت میزان است هشت^۲ کوکبست و خارج از صورت نه کوکبست، بر مثال
ترازوی است.

و دیگر صورت عقربست بیست و یک کوکب، و خارج از صورت سه کوکبست و از
کواکب او قلب العقربست

و دیگر صورت قوس است و او را نیز رامی خوانند سی و یک کوکبست بر صورت
حیوانی مرکب از آدمی و اسبی و کمانی در دست گرفته.
و دیگر صورت جدی است بیست و هشت کوکب.

و دیگر صورت دلو است و او را ساکب الما نیز خوانند و چهل و دو کوکبست و بیرون
صورت سه کوکبست بر صورت مردی ایستاده و دستها کشیده و بیک دست کوزه آب
بگرفته و نگوسار کرده و آب بر پایها(ی) خویش می ریزد.

و صورت دیگر حوتست سی و چهار کوکب و خارج از صورت چهار کوکبست و
صورت دو ماهی است^۳، یکی را ماهی مقدم گویند بر پشت فرس اعظم بجانب جنوب،
و دوّم بر جنوب ستارگان مسلسل باشد و میان این دو ماهی خطی است با خمیدگی که
بهر دو ماهی پیوسته شود اینست صورتها(ی) بروج و کواکب این صورتها سیصد و چهل
و شش کوکب است^۴.

۱. نسخه اساس و پاریس و لندن: هفت؛ ترجمه صور الكواکب (ص ۱۰۴) و التفهیم (ص ۹۷) نه کوکب.

۲. نسخه اساس: بیست و هشت، که کلمه «بیست» را بعداً به آن اضافه کرده اند.

۳. «و صورت دو ماهی است» تا «بهر دو ماهی پیوسته شود» از نسخه اساس ساقط است.

۴. «و کواکب این صورتها... است» از نسخه اساس ساقط است.

<۱۶۲> اما صورتهای جنوبی:

اول صورت قیطس است بیست و دو کوکب‌اند بر صورت حیوانی بحری کی او را دو دست بوذ و دنبال همچون مرغی.

و دیگر صورت جبارست سی و هشت کوکب‌اند بر صورت مردی عصائی بدست گرفته، و کمر شمشیری بر میان بسته، و این صورت را جوزا نیز خوانند از کواکب او منکب الجبارست و قدم الجبار، و هر دو در قدر اول‌اند و از کواکب او نیز هقعه از منازل قمرست.

و صورت دیگر نهرست سی و چهار کوکب، بر شکل جوئی باریک باگردشهای بسیار، و بر آخر او کوکبی است روشن، از قدر اول او را^۱ آخر النهر خوانند. و صورت دیگر ارنب است و دوازده کوکبست.

و صورت دیگر کلب اکبرست هژده کوکب و خارج از صورت یازده کوکب، و از کواکب او شعری یمانی است و شعری عبور نیز خوانند کوکبی است روشن از قدر اول. و صورت دیگر کلب اصغرست دو کوکب‌اند یکی را شعری شامی خوانند و غمیصا نیز خوانند <۱۶۳> کوکبی است روشن از قدر اول.

و صورت دیگر سفینه است چهل و پنج کوکب‌اند از جمله آن کوکب سهیل است ستاره^۲ روشنی است سرخ رنگ در قدر اول.

صورت دیگر شجاع است بیست و پنج کوکب‌اند و خارج از صورت دو کوکب است صورت او صورت ماری است دراز با شکنهای بسیار.

و صورت دیگر کأس است و باطیه نیز خوانند شکلی است مستدیر از هفت کوکب. صورت دیگر غرابست هفت کوکب و او را عرش سماک خوانند.

صورت دیگر قنطورس است سی و هفت کوکب‌اند بر صورت حیوانی، مرکب از اسبی و آدمی، و بر پای راست او ستاره ایست روشن از قدر اول، او را رجل قنطورس خوانند.

۱. «او را» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «است ستاره» از نسخه اساس ساقط است.

و صورت دیگر سبع است نوزده کوکب‌اند.
و صورت دیگر مجمره است هفت کوکبست.
صورت دیگر اکیل جنوبی است سیزده کوکب است بر شکل صنوبری، عرب او را
قَبّه خوانند.

صورت دیگر حوت جنوبی است یازده کوکبست و خارج از صورت شش کوکبست و
این صورت بر شکل ماهی است بزرگ <۱۶۴> و از کواکب او فم‌الحوت جنوبی است،
کوکبی است روشن در قدر اول. و جمله کواکب این صورتهای جنوبی سیصد و شانزده
است.

اما سحایات یکی بر معصم پرساوس^۱ است. و دوم بر سر جبار، کی آنرا هقعه
خوانند. و سوم نثره است و این هر دو از منازل قمراند. و چهارم آنست کی از پس نیش
عقربست و پنجم عین رامی است. اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب یاد کنیم.

باب بیست و دوم

در بیان منازل قمر

چون سالهای عرب و ساکنان بیابان باعتبار هلالها بود و اول سال مختلف می‌گشت وقت می‌بود کی در میان تابستان می‌افتاد و وقت می‌بود کی در میان زمستان، و ایشان بضبط کردن سالهای شمسی محتاج بودند تا فصول سال را بشناسند تا در استقبال هر فصل بآنچه مهم ایشانست در آن فصل مشغول شوند از انتقال بمراعی^۱ و آبها و غیر آن. پس حیلتی بساختند در ضبط کردن آن، و بحال قمر در نگرستند <۱۶۵> چنان یافتند کی او فلک را در مدّت سی شبانروز قطع می‌کرد و دو شبانروز^۲ نزدیک در آخر ماه، از چشم ناپیدا می‌گشت. پس آن دو شبانروز را ازین مدّت سی شبانروز کم کردند بیست و هشت شبانروز بماند. و این مدّتی باشد کی میان ظاهر گشتن هلال بود در ناحیت مغرب شبانگاه اول ماه، و میان پوشیده گشتن او بآخر ماه در بامدادانها. پس دور فلک را بیست و هشت قسم کردند هر قسمی را منزلی گفتند از منازل ماه، و گفتند کی ماه هر شبی بیک منزل باشد ازین منزلهای، و هر منزلی را علامتی بنهادند تا بدان علامت او را از دیگر منزل باز دانند. و این علامات از کواکب ثابت است کی بر طریقه ماه نزدیک‌اند و چون دور فلک باین اقسام کنی هر قسمی دوازده درجه و پنجاه و یک دقیقه و بیست و شش^۳ ثانیه باشد بتقریب، و آن شش^۴ سبع یک درجه بود. پس نصیب هر برجی دو منزل و ثلثی آید. پس در حال آفتاب نگاه کردند در وقتها کی باین منازل تحویل می‌کرد، چنان یافتند <۱۶۶> او را کی همیشه سه منزل می‌پوشانید بشعاع خویش، یکی آنک در وی می‌بود و دو دیگر کی از پیش و پس وی باشد یکی را بروشنائی فجر و ضیاء صبح، و دیگر را

۱. مراعی: چراگاه.

۲. نسخه پاریس: شبانروز.

۳. نسخه اساس و برلین و پاریس: بیست و دو.

۴. شش سبع = $\frac{6}{7}$

بروشنایی شفق. پس گوش می‌داشتند منزلی را کی از روشنائی فجر بیرون می‌آمد و آنرا طلوع آن منزل می‌گفتند، و ابتدا زمان آن بدانستند و انتظار ظاهر شدن منزلی کی از پس اوست می‌کردند و چون ظاهر گشت، آن زمان را کی میان ظهور هر دو منزل بود بشناختند و همچنین هر منزلی را گوش داشتند. پس میان طلوع هر دو منزل سیزده روز یافتند بتقریب، پس حصه هر منزلی سیزده شبانروز^۱ نهادند، بیست و هشت منزل را سیصد و شست و چهار^۲ شبانروز. لکن آفتاب را چنان یافتند کی چون بمنزلی باز می‌آمد پس از آنک جمله منازل را قطع کرده بود در مدّت سیصد و شصت و پنج روز باز می‌آمد. پس در روزهای یک منزل، و آن منزل غفراست، یک روز زیادت کردند تا چهارده روز گشت، و روزهای سال شمسی سیصد و شصت و پنج روز گشت. و این ستارگانرا کی علامتهای منازل اند نجوم اخذ خوانند. زیرا کی هر یکی از آن <۱۶۷> یک شب ماه را بگیرد.

و بُعدهایی کی میان این کواکبست یکسان نیست، مگر میان بعضی بنادر^۳. و چون ماه گران رو باشد و شب را بکوکب منزل نرسد چنین گویند کی قمر تقصیر کرد. و اگر سبک رو باشد یا از کوکب منزل درگذرد گویند ببرجها نزول کرد و چون کوکب را^۴ منزل بر ممر ماه باشد و ماه او را بپوشاند عرب گویند کَسَفَهُ و کَالَحَهُ^۵ و بفال ندارند آنرا. اما چون بر شمال یا جنوب کوکب برگردد گویند عَدَلَ القمر، قمر عدل کرد و این را بفال دارند. و بدانک این کواکب که علامات منازل قمراند بحرکت گران خویش چنانک دانسته‌ای از منزلی بمنزلی انتقال کنند. چنانک کواکبی کی علامات برجها اند از برجی ببرجی انتقال می‌کنند، و از بهر اینست کی شرطین را کی اول منازل است گفتند: او از بهر آن اولست کی

۱. نسخه پاریس: شبانروز.

۲. نسخه لندن و برلین و پاریس: سیصد و شست.

۳. به نادر، به ندرت.

۴. «را» از نسخه اساس ساقط است.

۵. کَسَفَهُ = آن را پنهان کرد، پوشاند؛ کَالَحَهُ = آن را تیره کرد.

در اول حمل است. و اکنون در روزگار ما بنزدیک^۱ بیست و چهار درجه^۲ حمل رسیده است. و هرمس^۳ حکیم چنین می‌گوید: کی نقطه اعتدال ربیعی آنجاست کی ثریا است، و^۴ مگر این پیش از روزگار ما <۱۶۸> بسه هزار و سیصد سال بوده است بتقریب، کی ثریا در روزگار ما بهفده درجه ثور است بتقریب^۵.

و بدانک این بیست و هشت منزل کی یاد خواهیم کرد همیشه هر شبی ازو چهارده منزل ظاهر بود، و چهارده در زیر زمین پوشیده بود. چنانکه از بروج، شش ظاهر بود و شش در زیر زمین پوشیده بود. و عرب چهارده منزل را ازین منازل شامی خوانند و چهارده را یمانی. منازل شمالی را شامی خوانند و منازل جنوبی را یمانی^۶ و دلیل برین آنست کی یکی از شعرای ایشان^۷ می‌گوید:

ایها المُنْكَحُ الثَّرِيَا سُهَيْلَا عَمْرُكَ اللهُ كَيْفَ يَلْتَقِيَانِ
هِيَ شَامِيَّةٌ اِذَا مَا اسْتَقَلَّتْ وَ سُهَيْلٌ اِذَا اسْتَقَلَّ يَمَانِ^۸

اول منازل شامی شرطین است و آخر او سماک اعزل. و اول یمانی غفرست و آخر او بطن الحوت. و چون ازین منازل یکی از طلوع کند در مشرق، یکی در مغرب غروب کند. و آن منزل پانزدهم باشد از منزل طالع. و آن غارب را رقیب این منزل طالع خوانند، و او را برقیبی تشبیه کرده‌اند کی انتظار برآمدن این منزل می‌کرده است چون این منزل برآمد او برفت و فروشد.

۱. «بنزدیک» از نسخه اساس ساقط است.

۲. از آنجا که جای شرطین تغییر نمی‌کند عبارت «در روزگار ما بیست و چهار درجه حمل رسیده است» غلط است.

۳. در حاشیه نسخه اساس آمده: که او را یونس خوانند علیه؛ در نسخه لندن آمده: که او را ادریس خوانند علیه‌السلام.

۴. مگر = شاید.

۵. نقطه اعتدال ربیعی حرکت می‌کند نه ستارگان، بنابراین ستارگان ثریا حرکتی ندارد.

۶. «منازل شمالی را شامی خوانند و منازل جنوبی را یمانی» از نسخه اساس ساقط است.

۷. نسخه اساس: یکی از شعرا می‌گوید.

۸. ترجمه این ابیات چنین است: ای که ثریا را به همسری سهیل در می‌آوری، عمرت دراز باد، این دو چگونه می‌توانند بهم برسند، ثریا وقتی در حال صعود باشد شامیست و سهیل در حال صعود یمانیست (شعر از عمرین ابی ربیع، کتاب الاغانی، ترجمه مشایخ فریدنی، صفحه ۳۰۱-۳۰۰ و حواشی صفحات ۴۴۷-۴۴۶).

و عرب باذهای سخت را کی در اوقات گرما بود بوارح خوانند <۱۶۹> و آنرا ببر آمدن این منزل نسبت کنند یعنی بظاهرگشتن و بیرون آمدن از شعاع آفتاب، و آن از وقت طلوع ثریا باشد تا بطلوع صرفه، و چنین می‌گویند بارح الثریا و بارح الدبران. و بارانها را انواء خوانند و آنرا بسقوط و غروب این رقیبان منازل نسبت کنند. بوقت طلوع عوا گویند: نوء الدلو، و بوقت طلوع^۱ سماک گویند: منزل نوء الرشا السما و چون مدّت نوء بگذرد و باران نبارد گویند: هوی نجم کذی یعنی ساقط شد و باران نبارید. و اوقات طلوع منازل، یعنی خروج ایشان از تحت الشعاع در بامدادانها درین جدول نهاده آمده است، از اول سال هزار و چهارصد و شصت و دوم از تاریخ اسکندر بن فیلقوس الرومی^۲ تا سال هزار و پانصد و بیست و هشتم از تاریخ اسکندر. و پس از آن یک روز برین زیادت باید کرد و همچنین هر شصت و شش سال یک روز برین زیادت می‌باید کرد. و این جدول مشتمل است بر اعداد منازل و نامهای آن و عدد کواکب منازل و اوقات طلوع ایشان در روزها و ماهها سریانی و بر ذکر رقیب هر منزلی الله اعلم.

۱. نسخه اساس: غروب.

۲. نسخه اساس «بن فیلقوس الرومی» را ندارد.

< ۱۷۰ >

رقیب	ماه سریانی	روز طلوع	نام منازل	عدد منازل
غفر	نیسان	دوازدهم	دو ستاره‌اند روشن، بر سر وی ^۱ حمل، میان ایشان در رأی العین سه بدست نزدیک است و بنزدیک جنوبی ستاره‌ای است خرد عرب هر سه را اشراط خوانند یعنی علامتها. و ماه برابر ایشان رسد در جانب جنوب، و ایشانرا هرگز نیوشاند. و نزدیک شمالی ستاره‌ای است روشن، او را ناطح خوانند. و نزدیک بعضی شرطین ایشانرا خوانند.	اول ۳۰
زبان	نیسان	بیست و پنجم	سه ستاره‌اند تاریک بر شکل مثلثی بر دنبه حمل، و میان او و میان شرطین مقدار نیزه است و ماه گاه‌گاه او را بیوشاند.	دوم ۳۰
اکلیل	ایار	هشتم	شش ستاره‌اند مجتمع و منتظم بخوشه انگور مانند، و مشهورتر منزل از منازل اوست. و عرب چنین گویند که او بر کوهان ثور ^۲ است، و ماه گاه‌گاه او را بیوشد و بطلمیوس چهار را ازو، بیش رصد نکرده است.	سوم ۳۰
قلب	ایار	بیست و یکم	ستاره‌ای است روشن، سرخ رنگ بر چشم ثور، و او با کواکب روی ثور بر شکل دالیست و او بر طرف این دالست و قمرگاه گاه او را بیوشاند بنادر.	چهارم ۳۰
ثورله	حزیران	نهم	< ۱۷۱ > سه ستاره خرد است مختلفی، چون مثلثی خرد، سه نقطه حرف شین ^۳ ماند. بر سر جبارست و بطلمیوس آنرا سحابیه خواند، و ماه محاذی او شود اما هرگز بنزدیک او نشود.	پنجم ۳۰

۱. سُرو = شاخ.

۲. نسخه اساس: کوهان شتریست؛ نسخه پاریس: کوهان استری است.

۳. نسخه پاریس: سین، پیشینیان گاهی در زیر حرف سین، سه نقطه می‌گذاشتند.

رقیب	ماه سریانی	روز طلوع	عدد کواکب منازل	نام منازل	عدد منازل
نعمیم	کریزان	شانزدهم	دو ستاره‌اند یکی خرد و یکی بزرگتر و روشن‌تر ^۱ باندکی، میان ایشان نزدیک ^۲ سه‌گزا است و هر دو بر دو پای توأمین‌اند و ماه در میان ایشان بگذرد و گاه‌گاه جنوبی ایشانرا بپوشاند.	همنه	ششم
بلده	کریزان	بیست و نهم	دو ستاره‌اند روشن بر دوش توأمین و عرب این ذراع را، مبسوطه خوانند. و ذراع مقبوضه، شعری شامی را خوانند با مرزم، و بنزدیک بعضی مقبوضه اینست و ماه این را بپوشاند.	رید	هفتم
ذابح	تموز	دوازدهم	چون پاره ابر است بر سینه سرطان در میان چهار کواکب بر شکل مربعی منحرف و ماه‌گاه‌گاه او را بپوشاند و نزدیک ایشان دو کواکب‌اند ایشانرا حماران ^۳ خوانند ^۴ .	کیت	هشتم
بلع	تموز	بیست و پنجم	دو کواکب خردست و یکی از صورت اسد است و ماه برابر شمالی آن رسد و جنوبی آنرا بپوشاند و عرب گویند که این طرف ^۵ اسدست کی ایشان از کواکب پنج‌گانه روی برج ^۶ اسد تصور کرده‌اند.	کیت	<۱۷۲>
سعود	آر	هفتم	پنج ^۷ ستاره‌اند بر خطی معوج بزرگتر ایشان بر طرف آن خط است در جهت جنوب، آنرا قلب الاسد خوانند از قدر اول و گاه‌گاه قمرش بپوشاند.	کیت	نهم

۱. «و روشن‌تر» از نسخه‌ی اساس ساقط است.

۲. «نزدیک» از نسخه‌ی اساس ساقط است.

۳. حماران = دو سنگ برپا کرده که بر آنها سنگ دیگر نهند که علاقه باشد.

۴. «و نزدیک ایشان دو کواکب‌اند ایشانرا حماران خوانند» از نسخه‌ی لندن نقل شد.

۵. مقصود اعراب از «طرف» چشم اسد است (ترجمه آثار الباقیه، چاپ دوم ۴۷۵).

۶. نسخه‌ی اساس: پنج برج.

۷. نسخه‌ی لندن: چهار.

رقیب	ماه سریانی	روز طلوع	نام منازل	عدد منازل
الجبیه	الرب ^۲	بیستم	عدد کواکب منازل	دوازدهم
مقدم	ایلول	دوم	دو ستاره روشنست میان ایشان ستارگان خرد، و بعد میان ایشان بیش از یک ذراعست ^۱ و این هر دو بنزدیک عرب بر کامیل؟ اسداند و نزدیک منجمان بر مؤخر اسداند و قمر برابر ایشان رسد از جنوب ^۳ .	دوازدهم
مقدم	ایلول	دوم	ستاره یست روشن، از قدر اول بر ذنب اسد، و ماه در جانب جنوب محاذی او شوذ.	دوازدهم
مؤخر	ایلول	پانزدهم	پنج کوکبست روشن بر سینه عذرا و در جناح او، سه از آن بر یک خط از صرفه در جهت جنوب، و دو دیگر بر یک سطر، و جمله بر شکل حرف «ل» ^۲ اند.	دوازدهم
رشنا	ایلول	بیست و هشتم	و این اعزلست و در قدر اول و بر کف دست عذراست و بمنطقه بروج نزدیکست و ماه گاه او را ببوشاند.	دوازدهم
شرطین	تشرین اول	یازدهم	سه ستاره روشن اند بر اثر سماک، بر طرف دامن عذرا بر یک خط معوج از آن در جهت شمال و جنوب، آنرا ماه کسف کند ^۳ گاه گاه.	دوازدهم
بطین	تشرین اول	بیست و پنجم	دو کوکب اند روشن میان ایشان مقدار نیزه ایست بر دو پله میزان و عرب چنان پندارند که آن زبانا عقرب اند و قمر جنوبی ایشان را ببوشاند.	دوازدهم

۱. نسخه لندن: دو گز.

۲. ۱۱ ب.

۳. «و این هر دو ... برابر ایشان رسد از جنوب» از نسخه لندن نقل شد.

۴. نسخه لندن: لا.

۵. کسف کند = ببوشاند.

رقیب	ماه سریانی	روز طلوع	عدد کواکب منازل	نام منازل	عدد منازل
ثریا	تشرین آخر	هفتم	سه کوکب تاریک اند ^۱ بر خطی مقوس مانند غفر و جبهه از پیش او باشد و بعضی پندارند که اکلیل جبهه عقربست. و جبهه سه کوکب روشن اند در پیش قلب عقرب.	اکلیل	<۱۷۴> هفدهم
دبران	تشرین آخر	بیستم*	قلب عقرب کوکبی ^۲ سرخ است روشن از قدر ثانی بمنطقه بروج نزدیک، و جنوبی است از منطقه، و ماه گاه گاه او را بپوشاند.	قلب	هجدهم
هفتمه	کانون اول	سوم	دو کوکب روشن اند بر طرف ذنب عقرب بر موضع نیش، میان ایشان مقدار بدستی باشد و ماه او را بپوشاند.	توله	نوزدهم
هفتمه	کانون اول	شانزدهم	چهار کوکبست بر شکل مربعی منحرف، ماه بر دو از آن چهار بگذرد، و بنزدیک ایشان چهار کوکب دیگرست ^۳ ، و عرب آنرا نعیم صادر خوانند، و چهار اول را نعیم وارد گویند که آن چهار از مجره باز گشته اند و این چهار باو ^۴ آمده اند و مجره را بآب ^۵ تشبیه کرده اند.	نعیم	بیستم
ذراع	کانون اول	بیست و نهم	قطعه ایست از آسمان برو هیچ ستاره نیست و از بهر این او را مفازه ^۶ خوانند و این قطعه در پس کوکبی است که او را قلاده ^۷ گویند و آن عصابه رامیست.	قطعه	<۱۷۵> بیست و نهم

۱. نسخه اساس: باریک.

۲. «کوکبی» از نسخه اساس ساقط است.

* نسخه لندن: بیست یکم.

۳. نسخه اساس: و بنزدیک چهار دیگرست.

۴. باو = به مجره.

۵. نسخه اساس: بآن؛ مجره به معنی کهکشان است که به جوی آب تشبیه می شود.

۶. مفازه = بیابان، متن چاپی: بلده.

۷. قلاده: شش ستاره است.

رقیب	ماه سریانی	روز طلوع	نام منازل	عدد منازل
			عدد کواکب منازل	
نتره	کانون آخر	یازدهم	دو ستاره‌اند بر سر وی ^۱ جدی میان ایشان مقدار باعی، و ذابح از بهر آن گویند کی بنزدیک شمالی او ستاره‌ایست نیک خرد، و عرب گویند این گوسفند اوست که او را ذبح می‌کند و ماه بنزدیک جنوبی آن دو بگذرد.	دویم و بیست و دوم
طرفه	کانون آخر	بیست و چهارم	دو ستاره‌اند روشن بر پشت جدی، میان ایشان یک گزاست و عرب آنرا سعد بلع خوانند از بهر آنک نزدیک مقدم آن ستاره‌ایست خرد، و پیش را ذابح گویند که او را ابتلاع می‌کند یعنی بگلو فرو می‌برد.	بیست و سوم
جبهه	شباط	نهم	سه کواکب‌اند بر خطی مقوس میان شمال و جنوب، حدبه ^۲ او بسوی مغرب. یکی از کواکب جدی، و دو باقی، از کواکب قوس. قمر بجنوبی ایشان نزدیک شود.	بیست و چهارم
زبره	شباط	نوزدهم	چهار کواکبست از کواکب قوس ^۳ ، سه بر شکل مثلثی، و چهارم در میان آن مثلثست و آن سعد است، و مثلث خیای ^۴ اوست، گوئی کی او را بپوشیده‌اندی. قمر او را بپوشاند از جنوب ^۵ .	بیست و پنجم
صرفه	آذار	چهارم	دو کواکب روشن‌اند میان ایشان مقدار نیزه ^۶ از کواکب فرس ^۶ مجتمع شمالی، آنرا منکب الفرس خوانند ماه از وی درگذرد.	بیست و ششم

۱. سرو = شاخ.

۲. حدبه = خم، برآمدگی پشت، نسخه اساس خوانا نیست.

۳. نسخه اساس «فرس» است که بعد در بالای آن به «قوس» تصحیح شده است.

۴. خیای = خرگاه.

۵. «قمر او را بپوشاند از جنوب» از نسخه لندن نقل شد.

۶. نسخه برلین و پاریس و لندن و متن چاپی: قوس. نسخه اساس «فرس» و در بالای آن «قوس» نوشته شده است.

رقب	ماه سربانی	روز طلوع	عدد کواکب منازل	نام منازل	عدد منازل
عوا	آذار	هفدهم	دو کوکب روشن اند میان ایشان مقدار نیزه، از کواکب فرس ^۱ مجتمع شمالی اند آنرا سرّۃ الفرس ^۲ خوانند و عرب این هر چهار را بفرغهاء ^۳ دلو مانند کرده اند یعنی بموضع هائی که آب بروی ریزد.	پهلوی و هفتم	
سماکی	آذار	سیام	کوکبیسست روشن بر پهلوی (ی) مرآة مسلسله. و بطن الحوت از بهر آن خوانند کی عرب ^۴ صورت سمکه توهّم کرده اند از دو خط کی بریشان کوکب اند باریک و این دو خط بصورت سمکه بزرگ درگرفته است در زیر سینه نافه و این کوکب بر موضع شکم این ماهیست و قمر بوی نزدیک نشود ^۵ .	پهلوی و هشتم	

۱. نسخه برلین و پاریس و لندن: قوس، متن چاپی: فوس.

۲. سرّه = ناف، میان.

۳. فرغ = جای برآمدن آب از دلو از مابین دسته آن.

۴. در نسخه پاریس بعد از عرب آمده: «آنرا بر صورت ماهی نهاده اند و آنرا چند کوکب تاریک است و کوکبی روشن است بر شکم ماهی و قمر بوی نزدیک شود، عرب صورت سمکه توهّم کرده اند». در متن چاپی این عبارت با افتادگی هایی آمده است.

۵. نسخه پاریس و لندن: شود.

< ۱۷۷ > باب بیست و سوم

در دانستن مقدار هر ستاره از سیارات و ثوابت در بزرگی و خردی و مقدار
ستبری فلک هر یکی و مقدار مسافتی کی میان ما و ایشانست
و درین باب بشناختن مقدار زمین حاجت آید

زمین را در عهد امیرالمومنین^۱ مأمون رحمة الله^۲ باعتبار ارتفاع قطب معدل النهار مساحت کرده اند، حصه^۳ یک درجه فلکی از زمین پنجاه و شش میل و دو بهر^۳ میل یافتند. و هر سه میل فرسنگی بود، و هر میلی چهار هزار گز باشد، و هر گزی بیست و چهار انگشت باشد، و هر انگشتی شش جو، کی شکمهاشان^۴ بیکدیگر باز نهاده باشد. و چون حصه^۳ یک درجه را در سیصد و شصت درجه ضرب کنیم بیست هزار و چهارصد میل حاصل آید. و این مقدار دور زمین باشد. یعنی بزرگترین دایره کی بر سطح زمین توهم کنیم چندینی باشد. و چون این میلهها فرسنگ کنیم جمله شش هزار و هشتصد فرسنگ باشد.

و ارشمیدس بیان کرده است در کتاب کره و اسطوانه کی نسبت قطر دایره، بمحیط او نسبت یکی است بسه و هفت^۵ یکی. پس برین < ۱۷۸ > قیاس، قطر زمین شش هزار و چهارصد و نوذ و یک میل باشد بتقریب. که دو هزار و صد و شصت و چهار فرسنگ بود. و نصف قطر زمین سه هزار و دویست و چهل و پنج میل و نیم باشد بتقریب. کی هزار و هشتاد و دو فرسنگ بود. و بنصف قطر زمین، جمله ابعاد را^۶ اعتبار و قیاس کنند. و بجرم زمین، جمله اجرام را. و ارشمیدس نیز بیان کرده است کی مساحت سطح کره همچند

۱. «امیرالمؤمنین» از نسخه اساس ساقط است.

۲. «رحمة الله» از نسخه اساس ساقط است.

۳. دو بهر = دوسوم.

۴. نسخه برلین: برکهاشان = سینههاشان.

۵. نسبت یکی است بسه و هفت یکی = $\frac{3}{14}$ یعنی عدد پی.

۶. «را» از نسخه اساس ساقط است.

ضرب قطر او باشد در محیط بزرگترین دایره کی بروی فرض توان کرد. پس برین قیاس مساحت جمله بسیط زمین، چه آنچ از وی خرابست، و چه آنچ از وی آبادان، و چه آنچ خشک، و چه آنچ دریاست، صد و سی و دو هزار هزار و چهارصد و شانزده هزار و چهارصد میل باشد. کی چهل و چهار هزار هزار و صد و سی و هشت هزار و هشتصد فرسنگ بود. و چون حصه یک درجه فلکی را کی، پنجاه و شش میل و دو بهر میلی بود، در قوسی زمین از محیط دایره کی بر بسیط زمین بود میان خط استوا، و آخر عمارت در جهت شمال، و آن موضعی بود $< ۱۷۹ >$ کی ارتفاع قطب شمالی، آنجا همچند تمام میل اعظم است، حاصل آید: سه هزار و هفتصد و شصت و سه میل و دو بهر میلی. و چون قطر زمین را درین قوس ضرب کنیم، حاصل آید مساحت بسیط، آن قدر کی معمورست از زمین، بیست و چهار هزار هزار و چهارصد و بیست و نه هزار و نهصد و شصت میل. کی هشت هزار هزار و صد و چهل و سه هزار و سیصد و بیست فرسنگ بود و نسبت این قدر^۱ بمساحت بسیط جمله زمین، سد سی و سدس عشری بود بتقریب. و این مقداری باشد که طول او از طرف عمارت مشرق بود، تا طرف عمارت مغرب. و عرض او از خط استوا، تا آن موضع کی ارتفاع قطب شمالی آنجا شصت و شش درجه و ربع و سدس^۲ درجه بود.

این جمله بر قیاس رصدهاست کی در عهد مأمون کرده‌اند. اما بر رأی بطلمیوس و اعتبار رصد او، حصه یک درجه فلکی از دایره کی بر بسیط زمین است شصت و شش میل و دو بهر میلی است و هر میلی^۳ سه هزار گز است و هر گزی، سی و شش انگشت، و دور زمین $< ۱۸۰ >$ بیست و چهار هزار میل است و قطر زمین هفت هزار و ششصد^۴ و سی و شش میل است و مساحت جمله بسیط زمین، صد و هشتاد و سه هزار هزار و دویست و شصت و چهار هزار میل است. و مساحت بسیط عمارت سی و دو هزار هزار

۱. «قدر» از نسخه لندن نقل شد.

۲. ربع و سدس درجه = ۲۵ دقیقه.

۳. واحد میل در سرزمین‌های مختلف با یکدیگر فرق داشته است.

۴. نسخه اساس و لندن: سیصد.

و نود و چهار هزار و صد و هشت میل است.

و اما مسافتی کی میان روی زمین، و سطح زیرین فلک قمرست بر رأی بطلمیوس صد و بیست و شش هزار و چهارصد و چهل میل است کی چهل و دو هزار و صد و چهل و هفت فرسنگ بود، و غایت نزدیکی قمر بزمین این قدر باشد.

اما ستبری فلک قمر، و آن بُعدی بوذ کی میان سطح اعلی و سطح ادنی اوست، صد و هژده هزار و هشتصد و شصت و شش میل است کی سی و نه هزار و ششصد^۱ و بیست و دو فرسنگ بوذ. و جرم قمر، یک جزوست از سی و نه جزو و چهار یک جزوی از جرم زمین. و قطر قمر یک جزوست از پنجاه و سه جزو از قطر زمین. پس صد و چهل و چهار میل بوذ بتقریب، کی چهل و هشت فرسنگ بوذ. و دور قمر چهارصد و پنجاه و دو میل و نیم باشد بتقریب. و مساحت جمله^۲ سطح قمر < ۱۸۱ > شصت و پنج هزار و صد و شصت میل بوذ.

اما ستبری فلک عطارد. و آن مسافتی بوذ کی میان سطح بالائین و سطح زیرین اوست، سیصد هزار هزار^۳ و هشتاد و هشت هزار و چهارصد و هشتاد و دو میل است. کی صد هزار و بیست و نه هزار و چهارصد و نود و چهار فرسنگ بود. جرم عطارد یک جزوست از بیست و دو هزار^۴ جزو از جرم زمین. و قطر جرم عطارد، جزوی است از بیست و هشت هزار^۵ جزو از قطر زمین بتقریب. پس دویست و هفتاد و سه میل باشد بتقریب، کی نوذ(و) یک فرسنگ بوذ بتقریب. و دور جرم عطارد، دویست و هشتاد و شش فرسنگ بوذ.

اما ستبری فلک زهره، سه هزار هزار و هفتصد و نود و پنج هزار و نود و دو میل است. کی هزار هزار و دویست و شصت و پنج هزار و سی فرسنگ و دو بهر فرسنگی

۱. نسخه اساس: شصت.

۲. «جمله» از نسخه اساس ساقط است.

۳. در همه نسخه‌ها «سیصد هزار و هشتاد...» آمده است.

۴. در نسخه برلین و لندن، روی هزار خط زده شده است.

۵. در بالای این عبارت «۲۸ جزو» نوشته شده است.

بود. و جرم زهره جزوی است از سی و چهار جزو و سه یک جزوی از جرم زمین. و قطر جرم زهره، جزویست از هفده جزو از قطر زمین بتقریب. پس چهارصد و چهل و نه میل و سدس میلی بود بتقریب < ۱۸۲ >. کی صد و چهل و نه فرسنگ و دو بهر فرسنگی بود بتقریب.

اما ستبری فلک آفتاب سیصد هزار هزار^۱ و پنجاه و پنج هزار و هفتاد و چهار میل است کی صد هزار هزار^۲ و هژده هزار و سیصد و پنجاه و هشت فرسنگ بود. و جرم آفتاب صد و شصت و شش بار و ربع و ثمنی، چند جرم زمین است. و قطر جرم آفتاب پنج بار و نیم، چند قطر زمین است. پس چهل و یک هزار و نهصد و نود و هشت میل باشد کی سیزده هزار و نهصد و نود و نه فرسنگ و ثلث فرسنگی بود. و دور جرم آفتاب، یعنی بزرگترین دایره کی بر سطح او فرض توان کرد صد هزار^۳ و سی و یک هزار و نهصد و نود و سه میل و پنج سابع میلی باشد کی چهل و سه هزار و نهصد و نود و هشت فرسنگ بود بتقریب.

اما ستبری فلک مریخ بیست و هشت هزار هزار و سیصد و هفتاد و شش هزار و نهصد و نود و هشت میل است. کی نه هزار هزار و پانصد و پنجاه و هشت هزار و نهصد و نود و نه فرسنگ و ثلث فرسنگی بود. و جرم مریخ یک بار و نیم، چند جرم زمین است بتقریب. و قطر مریخ همچند قطر زمین و هفت یک قطر زمین است < ۱۸۳ > بتقریب.

اما ستبری فلک مشتری بیست هزار هزار و سیصد و سی و دو هزار و چهارصد و هفتاد و دو میل است کی شش هزار هزار و هشتصد و هفتاد و هفت هزار و چهارصد و نود فرسنگ بود و ثلث فرسنگی بتقریب. و جرم مشتری هشتاد و چهار بار و ثلث و ربعی، چند جرم زمین است. و قطر مشتری، چهار بار و ربع و سدسی، چند قطر زمین است.

۱. نسخه برلین و لندن و اساس: سیصد هزار و پنجاه...

۲. نسخه برلین و لندن و اساس: صد هزار و هژده....

۳. نسخه پاریس: صد هزار هزار و یک....

و اما ستبری فلک زحل بیست و یک هزار هزار و ششصد و سی و شش هزار و ششصد و شش میل است. کی هفت هزار هزار و دویست و دوازده هزار و دویست و دو فرسنگ بود. و جرم زحل هشتاد و یک بار و خمس و سدسی، چند جرم زمین است. و قطر زحل چهار بار و ثلثی، چند قطر زمین است.

و اما ستبری فلک کواکب ثابته سی و چهار هزار و هفتصد و چهل و چهار میل است بتقریب کی یازده هزار^۱ و پانصد و هشتاد و یک فرسنگ و ثلث فرسنگی بود بتقریب. این مقدار قطر کواکب ثابته است کی در قدر اول اند و جرم هر یک ازین کواکب کی در قدر اول (اند) نوذ و چهار بار و خمسی، چند جرم زمین است. و جرم خردترین < ۱۸۴ > کواکب ثابته، و آن است کی در قدر ششم اند، شانزده بار چند جرم زمین است و جمله قطر فلک کواکب ثابته، و این محور فلک البروج بود آنست کی صد و پنجاه و یک هزار هزار و پانصد و سی و هفت هزار و صد و هشتاد و چهار میل است کی پنجاه هزار هزار و پانصد و دوازده هزار و سیصد و نوذ و سه فرسنگ بود. و دایره بروج چهارصد و هفتاد و شش هزار هزار و دویست و پنجاه و نه هزار و هفتصد و بیست و یک میل و سبع میلی است کی صد و پنجاه و هشت هزار هزار و هفتصد و پنجاه و سه هزار و دویست و چهل فرسنگ بود و ثلث فرسنگی بود بتقریب.

و طول هر برجی سی و نه هزار هزار و ششصد^۲ و هشتاد و هشت هزار و سیصد و ده میل و نصف (و) سدس میل است کی سیزده هزار هزار و دویست و بیست و نه هزار و چهارصد و سی و هفت فرسنگ است بتقریب. و طول هر درجه هزار هزار و سیصد و بیست و دو هزار و نهصد و چهل و سه میل و ثلثان میلی است بتقریب کی چهارصد و چهل هزار و نهصد < ۱۸۵ > و هشتاد و یک فرسنگ بود بتقریب. و طول هر دقیقه بیست و دو هزار چهل و نه میل و نصف عشر میلی بود بتقریب. که هفت هزار و سیصد و چهل و نه فرسنگ و دو ثلث فرسنگی باشد بتقریب. و طول هر ثانیه، سیصد و شست و هفت

۱. نسخه برلین: هزار هزار.

۲. هر چهار نسخه: سیصد؛ اما در نسخه اساس، بالای آن به ۶۰۰ تصحیح شده است.

میل و نیم است بتقریب. که صد و بیست و دو فرسنگ و نیم بود بتقریب. و طول هر نالته، شش میل و عشر میلی باشد بتقریب. که هژده هزار و سیصد و پنجاه گز باشد بگز بطلمیوس. و طول هر رابعه، سیصد و پنج گز و سدس گزی باشد. و طول هر خامسه پنج گز و نصف سدس گزی باشد بتقریب. که صد و هشتاد و سه انگشت بود. و طول هر سادسه‌ای سه انگشت بود و نصف عشر انگشتی که هژده جو باشد و ثلث جوی بتقریب. و طول هر سابعه از یک جو بسیاری کمتر باشد.

و این جمله اگر چه بطریق حکایت یاد کردیم بی برهانی و حجتی، اما بر صحت این، براهین هندسی است که مقید^۱ یقین است.

و بسیار کسان را چنان خیال بندد که دانستن^۲ این جمله، از محالات است تا کسی بر آسمان نشود و چنانک خانه یا جامه بگز کنند آسمانرا <۱۸۶> بگز نکنند^۳ مقدار او معلومش نشود. اما اگر نیک اندیشه کنند و بعقل خویش رجوع کنند استبعاد ایشان کم گردد که نه هرچ ایشان ندانند و اجب کند که کسی دیگر نداند. و هر که از علم هندسه چیزی بدانسته باشد و مقالتی چند از کتاب اقلیدس حل کرده باشد دانستن براهین این دعاوی بر وی آسان گردد. و لکل عمل رجال و کل میسر لما خلق له. و ازین جمله که یاد کردیم معلوم گشت که بزرگترین اجسام در قدر و حجم، پس از افلاک آفتاب است. پس کواکب ثابته که در قدر اول اند، پس^۴ کواکبی که در قدر دوم اند، پس مشتری، پس زحل، پس باقی کواکب ثابته، پس مریخ، پس زمین، پس زهره، پس قمر، پس عطارد. پاکا^۵ خدایا که بکمال قدرت خویش این اجسام را بیافرید و بکمال حکمت هر یکی را بمقداری که بایست و جز چنان نشایست^۶ مخصوص گردانید، و آدمی را آلت ادراک، و قوت^۷

۱. نسخه اساس و لندن: مفید.

۲. نسخه برلین: دانش.

۳. نسخ برلین و پاریس: نکرد.

۴. «پس کواکبی که در قدر دوم اند» از نسخه پاریس نقل شد.

۵. در نسخه اساس «پ» پاکا با سه نقطه نوشته شده است.

۶. نسخه برلین: نبایست.

۷. نسخه لندن: قوت شوکت استنباط.

استنباط، و هدایت استخراج این هدایت^۱، کرامت کرد. فتبارک الله احسن الخالقین.
اینست تمامی آنچه خواستیم که درین باب بیان کنیم. و این آخر مقالت اولست و اکنون در
مقاله دوّم شروع کنیم بعون الله

< ۱۸۷ > اما مقالت دوّم ازین کتاب

در بیان هیئت زمین، و آنچه از وی معمور و آبادانست و آنچه نیست، و حال طوابع و مطالع و آنچه بدان تعلق دارد و یاد کردن معنی تاریخ، و مقادیر زمانها، و این مقالت چهارده باب است چنانکه در صدر کتاب ذکر رفت

باب اوّل

در بیان هیأت زمین و آنچه از وی آبادانست و بیان معنی طول و عرض شهرها

پیش ازین بیان کردیم که زمین شکل کره است و در میان عالم نهاده، و چون توهم کنیم که سطح دایره معدل النهار عالم را قطع کند بر بسیط زمین دایره بزرگ پدید آید بر موازات معدل النهار، مرکز آن دایره مرکز زمین بود و این دایره زمین را بدو نیم کند و این دایره را خط استوا خوانند که بر آن خط همیشه زمان روز و شب چند یکدیگر باشند. و چون آفتاب در یک نقطه اعتدال بود، بر سمت سر ساکنان آن خط برگردد و شب با روز در جمله نواحی که از زمین معمور است برابر گردد.

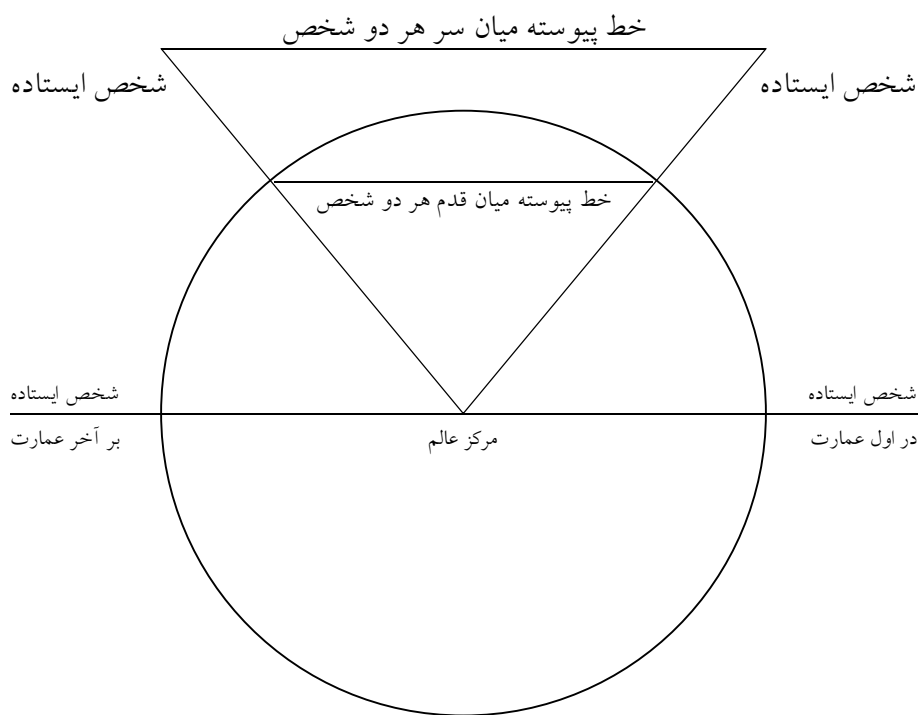
و چون دایره عظمی توهم کنیم کی بهر دو قطب عالم برگردد و سطح او عالم را قطع کند بر سطح زمین نیز دایره دیگر پدید آید که خط استوا را بر زوایهای قائمه قطع کند.

پس زمین بدین دو دایره < ۱۸۸ > بچهار قسم متساوی گردد و دو قسم از آن جنوبی بوذ و دو قسم شمالی، و عمارت زمین بر یک قسم شمالی است و آن ربعی باشد از زمین. و چون دایره دیگر توهم کنیم که بچهار قطب این هر دو دایره کی یاذ کردیم برگذرد و سطح این دایره سوّم عالم را قطع کند، بر بسیط زمین نیز دایره دیگر پدید آید که آن دو دایره اوّل را قطع کند بر زاویهای قائمه. پس آن ربع که معمور است از زمین، بدو نیم شود - یک نیمه شرقی بود و یک نیمه غربی. و نقطه تقاطع را میان این دایره و میان خط استوا قبه زمین خوانند، زیرا که او بر نیمه جای عمارت است کی ابتداء عمارت در طول، از یک نقطه تقاطع گیرند که میان خط استوا و دایره دوّم است تا بدیگر نقطه تقاطع، کی در مقابله ویست. و این جمله که میان این دو نقطه است صد و هشتاد جزو باشد. و نیم دایره از معدّل النهار مُسامت این مقدار بود. و این دایره دوم افق قبه زمین است. و دایره سوّم دایره نصف النهار قبه است. پس میان قبه و میان هر دو نقطه از دو نقطه تقاطع نود درجه بود.

اما ابتداء عمارت در عرض، از قبه زمین است تا بنقطه < ۱۸۹ > از دایره سوّم که یاد کردیم. کی از قبه تا آن نقطه، شست و سه درجه بود. و نزدیک بعضی شست و شش درجه، و قوسی از دایره نصف النهار قبه، مُسامت این مقدار بود. و چون میان اوّل عمارت و آخر او در طول مقدار نصف دایره بود، پس هرگاه که در اقصی عمارت مشرق روز بآخر رسد و آفتاب فرو شود، آن زمان در اقصی عمارت مغرب آفتاب برآید. و چون باقصی عمارت مغرب آفتاب فرو شود آن وقت باقصی عمارت مشرق آفتاب برآید.

و نیز چون میان دو طرف عمارت نیم دایره بود لازم آید که قدمهای ساکنان یک طرف عمارت بر سمت قدمهای ساکنان طرف دیگر بود. یا چون دو شخص بر خط استوا بر دو طرف عمارت بایستند دو طرف خطی که از مرکز عالم بدو طرف عمارت پیوندند بقدمهای این دو شخص رسند، پس بسر هر یکی رسد از ایشان دوتن. تا اگر توهم کنیم که زمین برخیزد و نیست گردد، هر دو قدم این یک شخص، بر هر دو قدم آن دیگر شخص منطبق شود. اما چون < ۱۹۰ > بر دو طرف عمارت نباشند و بجای دیگر باشند، اگر بعد

میان ایشان هر دو، بیش از یک ربع دایره است، آن دو خط که از مرکز عالم بیرون آیند و هر یکی بقدم یکی پیوندد بنزدیک مرکز بزایوه منفرجه محیط گردند. و اگر بُعد میان ایشان کم از ربع دایره باشد آن زاویه حادّه باشد. و اگر بعد، همچند ربع دایره بود آن زاویه قائمه باشد. و ازین لازم آید که چون دو شخص بر بسیط زمین بایستند بعد میان سر ایشان بیش از آن بود که میان قدم ایشان. لیکن چون این دو شخص بهم نزدیک باشند و طول ایشان نیک بسیار نبود و آن تفاوت را در نتوان یافت و ازین شکل آنچه گفتیم روشن گردد.



<۱۹۱> و اما طریق دانستن آنک عمارت محصورست در میان حدها در طول و عرض، آنست که از کسوفات ماه در یک زمان معین^۱ بحث کردند بر دو طرف عمارت، تفاوتی که در تقدّم و تأخر آن می افتاد هرگز از دوازده ساعت مستوی زیادت نبود. و بطلمیوس در کتاب مجسطی چنین یاد کرده است.

اما عرض عمارت را چنین گفته است که ما سایه‌های مقیاس را در وقت نصف‌النهار در جمله مواضع، در وقتی که آفتاب بنقطه اعتدال تحویل کرده بود، در جهت شمال یافتیم و البته بهیچ موضع سایه مقیاس در جهت جنوب نیافتیم. پس دانستیم کی در جهت جنوب هیچ عمارت نیست و طول عمارت صد و هشتاد درجه است. این حکایت سخن بطلمیوس است در مجسطی. و پس از تصنیف مجسطی او را معلوم گشت که در جانب جنوب از خط استوا نیز عمارت هست تا در کتابی که معروفست بـجغرافیا یاد کرده است. کی عرض آنچ معمورست از زمین، هفتاد^۲ و نه جزو و ربع و سدس جزوی است. <۱۹۲> ازین جمله در ناحیت جنوب از معدل‌النهار شانزده جزو و ربع و سدس است از جزوی، و باقی در ناحیت شمال است. و طول عمارت صد و هفتاد و هفت جزو است و ربع جزوی. این در کتاب جغرافیا گفته است. پس برین قول ربع شمالی مشتمل بود بر مساکن مشهورتر و معروف‌تر و بزرگتر. اما بر جمله عمارت مشتمل نبود.

و بدانک ابتداء عمارت مختلف نشود، بدانک از ناحیت مشرق گیرند یا از ناحیت مغرب. لکن اهل این صنعت از ناحیت مغرب گرفته‌اند. و بر طرف عمارت در ناحیت مغرب موضعی بوده است که آنرا جزایر خالدات خواندندی، ابتدا از آنجا کرده‌اند و اکنون آن جزایر خراب گشته است و دریا آنرا گرفته، و از آنجا تا بساحل دریای مغرب قرب ده درجه است از اجزای معدل‌النهار. پس بعضی از متأخران از اهل این صنعت، این مبداء را بگردانیده‌اند بحکم مندرس گشتن و خراب شدن این جزایر و ابتدا از ساحل

۱. نسخه اساس: متعین.

۲. اگر شانزده درجه و ربع و سدس درجه از هفتاد و نه درجه و ربع و سدس درجه کم کنیم، شصت و سه درجه باقی می ماند و در صفحه ۱۲۴ گفته است که عرض شمالی، شصت و سه درجه و نزدیک بعضی شصت و شش درجه است.

دریای مغرب کرده‌اند و باز بعضی آن مبداء را تغییر نکرده‌اند و باز بعضی آن مبداء را تعیین نکرده‌اند.^۱ <۱۹۳> و عرض بهیچ وجه مختلف نخواهد شد.

اما طول شهر قوسی بود از دایره معدل‌النهار در میان دو نقطه، یکی از تقاطع او با دایره افق قبه زمین، و آن نقطه بود که مسامت طرف عمارت بود. و دوم از تقاطع او با دایره نصف النهار آن شهر، و قوسی از خط استوا مسامت این قوس باشد و دایره افق قبه، دایره نصف النهار ساکنان طرف عمارت بود.

اما عرض شهر قوسی بود از دایره نصف النهار شهر، در میان معدل‌النهار و نقطه سمت سر. و قوسی از دایره بزرگ کی بر زمین رسم شود و بر خط استوا قایم گردد بر زاویهای قائمه، مسامت آن قوس بود.

و بدانکه عرض بلد همیشه همچند ارتفاع قطب شمالی بود در آن بلد، اگر بلد شمالی بود از خط استوا. و اگر بلد جنوبی بود، همچند ارتفاع قطب جنوبی بود. و همچنین همچند میل معدل‌النهار بود از سمت سر، در جهت جنوب، اگر بلد شمالی بود و اگر بلد جنوبی بود در جهت شمال. و چون عرض بلد را از نود <۱۹۴> نقصان کنیم باقی را تمام عرض خوانند.

و طریق شناختن ارتفاع قطب آنست که غایت ارتفاع کوبی که همیشه ظاهر بود بگیریم و غایت انحطاط او بگیریم و هر دو را بهم جمله کنیم، پس نیمه آن مجموع بگیریم آن ارتفاع قطب بود در آن شهر، اینست تمامی سخن درین باب.

۱. «و باز بعضی آن مبداء را تعیین نکرده‌اند» از نسخه لندن نقل شد.

۲. نسخه اساس: یا؛ نسخه برلین: تا.

باب دوم

در یاد کردن هفت اقلیم و کیفیت بخش کردن زمین بدان اقسام و یاد کردن دریاها و چگونگی وضع ایشان باقلیمهای عالم

اصحاب این صنعت مقداری را که از زمین معمورست بهفت قسم کرده‌اند و هر قسمی را اقلیمی نام نهاده، و آن قطعاً باشد از زمین کی بعضی عمارتها بر وی بود در میان دو نیم دایره متوازی و موازی خط استوا. و طول اقلیم از مشرق تا مغرب بود و عرض او قوسی بود از دایره کی بقبه برگردد و بر خط استوا قایم گردد بر زوایهای قایمه تا آخر عمارت در ناحیت شمال.

و ابتداء اقلیم در عرض از خط استوا بود. و میانه اقلیم اول آنجا نهادند که درازترین روز آن موضع سیزده ساعت <۱۹۵> مستوی بود. و این قسمت بر وجهی کرده‌اند کی تفاضلی کی میان هر اقلیمی و میانه اقلیمی کی از پس او باشد نیم ساعت بود. پس میانه اقلیم هفتم جائی بود کی درازترین روز آن شانزده ساعت مستوی باشد. و ارتفاع قطب آنجا چهل و هشت جزو باشد و سی و دو دقیقه. و از آن موضع تا بموضعی کی عرض او شست و شش جزو بود عمارتها اندکست و ساکنان آن موضع که عرضش شست و شش جزو است بوحوش نزدیک‌اند.

و چنین گویند کی بر عرض شست و سه درجه جزیره است آنرا جزیره ثولی خوانند و اهل آن جزیره پیوسته در گرمابها ساکن باشند از شدت سرما کی آنجا باشد و درازترین روز آنجا بیست ساعت باشد.

اما اقلیم اول: ابتداء او از خط استواست در عرض آنجا کی درازترین روزها دوازده ساعت بود و وسط این اقلیم آنجاست کی درازترین روزها آن سیزده ساعتست و عرض او شانزده درجه و بیست و هفت دقیقه است. و بعضی ابتداء اقلیم اول از آنجا می‌نهند کی درازترین روزها <۱۹۶> آن دوازده ساعت و نیم و ربعی بود و عرض آن دوازده درجه و نیم بود و وسط آن همان بود که گفتیم. و وسط این اقلیم اول را آنجا نهادند کی عرض

کی میان اول اقلیم و وسط اقلیم باشد بیش از عرضی بود کی میان وسط اقلیم و آخر اقلیم بود. و سبب این آنست که در اول این اقلیم عمارتها اندکست و متفرق، و ابتداء این اقلیم در طول از شرقی زمین چین است، پس بر بعضی شهرها جنوبی چین برگردد پس بر ساحلهاء دریائی که در جنوب است برگردد پس بر شهرهای هند برگردد و جزیره سرندیب از آن جمله است پس بر شهرهای سند برگردد پس بر دریا گذرد، پس بجزیره عرب و طرف حجاز برگردد پس بیمن برگردد و از شهرهای یمن هر کدام که جنوبی بود درین اقلیم بود چون صنعا و حضر موت و عدن، پس خلیج دریا اخضر را قطع کند پس بر شهرها^۱ حبشه و سیاه رویان و نویان برگردد پس بمغرب رسد و بر شهرهای بربر گذر کند تا آنگاه کی بدریاء محیط رسد.

اما اقلیم دوم: ابتداء عرض او از آنجاست که درازترین روزها او <۱۹۷> سیزده ساعت و ربعی بود و عرض او بیست درجه و چهارده دقیقه^۲ بود و وسط او جائی بود که درازترین روزهاش سیزده ساعت و نیم بود و عرضش بیست و سه درجه و پنجاه و یک دقیقه بمقدار میل اعظم بر رای بطلمیوس. و ابتدای او در طول از شهرهای چین بود و بر شهرهای هند برگردد بر شمال کوهها که در دیار ایشان معروفست پس بر بلاد سند برگردد و پس بعمان رسد و جزیره عرب را از زمین نجد و تهامه قطع کند و بطایف برگردد و بمکه و بمدینه و یثرب برگردد، پس دریای قلزم را قطع کند و بصعید مصر رسد و نیل مصر را قطع کند پس بزمین مغرب در رود و بر میان شهرها افریقیه گذر کند پس بشهرها بربر برگردد و بدریای محیط رسد.

اما اقلیم سوم: ابتداء عرض او از آنجاست کی درازترین روزهای آن سیزده ساعت و نیم و ربعی بود و عرض آن موضع بیست و هفت درجه بود و دوازده دقیقه. وسط این اقلیم آنجاست کی درازترین روزهاش چهارده ساعت بود و عرضش سی درجه و بیست

۱. نسخه اساس «شهر» ندارد. نسخه برلین: پس شهر حبشه، نسخه لندن: بر شهر حبشه.

۲. نسخه اساس «بیست و سه درجه و پنجاه و یک دقیقه» نوشته شده است و بعد در بالای آن به ۲۰ (درجه) و ۱۴ (دقیقه) تصحیح شده است. نسخه برلین: هشت درجه و ده دقیقه، نسخه پاریس: بیست درجه و چهار

دقیقه.

و دو دقیقه. <۱۹۸> و ابتداء طول این اقلیم از شرقی زمین چین است و دارالملک چین درین اقلیم است و وسط اقلیم هند هم درین اقلیم است. و قندهار کی از شهرهای بزرگ هندست درین اقلیم است و از زمین سند، مولتان درین اقلیم است و زابلستان^۱ و بست و سیستان و کرمان و پارس^۲ و سپاهان و اهواز و عسکر مکرم و بصره و کوفه و واسط و انبار و هیت درین اقلیم اند و چون ازین شهرها برگذرد بر شهرهای جزیره و شام و دیار ربیعہ و مضر و دمشق و حمص و صوریه^۳ و عکه^۴ و طبریه^۵ و قیساریه^۶ و ایله^۷ و بیت المقدس و عسقلان و مدین^۸ و فلسطین گذرکنند. و یک طرف را از زمین مصر قطع کند کی در آن زمین تنیس^۹ و دمیاط و فسطاط مصر^{۱۰} اسکندریه باشد. پس بشهرهای افریقیه برگذرد و شهر قیروان و سوس در وی باشد و بقبایل بربر در زمین مغرب برگذرد و بشهرهای طنجه بگذرد و بدریای محیط رسد.

اما اقلیم چهارم: ابتداء عرض او از آنجاست کی درازترین روزهاش چهارده ساعت <۱۹۹> و ربعی بود و عرضش سی و سه درجه و هژده دقیقه باشد و وسط این اقلیم آنجاست کی درازترین روزهاش چهارده ساعت و نیم بود و عرضش سی و شش درجه. و طول او ابتداء از شمال شهرهای چین کند و بر شهرهای تبت و خرخیز و خطا و ختن برگذرد و بر کوههای کشمیر و بلور و بدخشان و کابل و غور برگذرد پس بر طخارستان و بلخ و هرات و مرو شاهجان و مرو رود و سرخس و باورد و نسا و طوس و نشابور و

۱. نسخه پاریس: زاولستان.

۲. نسخه برلین: فارس.

۳. مقصود شهر صور است.

۴. نسخه برلین: عله.

۵. نسخه برلین: طویه؛ نسخه لندن: لطومه.

۶. نسخه برلین: قساویه.

۷. نسخه برلین: ابله، نسخه پاریس: امله، نسخه اساس: آبله.

۸. نسخه برلین: مداین.

۹. نسخه برلین: سی، نسخه اساس: کسس، نسخه پاریس: تغلس.

۱۰. نسخه اساس و پاریس و لندن: فسطاط مصر. در البلدان یعقوبی (ص ۱۰۰) آمده: شهر فیوم که در دوران پیشین، مصر گفته می شده است.

اسفرائین^۱ و قهستان و قومس و گرگان و طبرستان و ری^۲ و قم و کاشان^۳ و همدان و آذربایگان^۴ و قزوین و نهاوند و دینور و حلوان شهر زور و موصل و سامره و حلب و انطاکیه و طرابلس و طرسوس برگذرذ پس بدریای شام برگذرذ پس بزمین مغرب رسد و بر شهرهء افرنجه^۵ و طنجه گذرد و بدریای محیط رسد میان اندلس و دریای مغرب و شهرهای مغرب.

اما اقلیم پنجم: ابتداء عرض او از آنجاست که درازترین روزهاش چهارده ساعت و نیم و ربعی است < ۲۰۰ > و عرضش سی و هشت جزو و سی و پنج دقیقه. و وسط این اقلیم آنجاست کی درازترین روزهاش پانزده ساعت بود و عرضش چهل درجه و پنجاه و شش دقیقه. و ابتداء طول او از اقصی شهرهء ترک است و بر اجناس ایشان و قبایل معروف ایشان برگذرد تا بکاشغر و بلاساغون و فرغانه و طراز و اسپیجاب و چاچ و اشروسنه و سمرقند و سغد و بخارا و خوارزم و دریای خزر^۶ و دریای ارمینیه^۷ و بردعه و میافارقین و دریاء روم پس بر ساحل دریای شام برگذرد و از بلاد روم حرشنه^۸ و رومیه کبری^۹ گذرد پس بر اندلس تا بدریای محیط رسد.

اما اقلیم ششم: ابتداء عرض او آنجاست کی درازترین روزهاش پانزده ساعت و ربعی بود و عرضش چهل سه درجه و پانزده دقیقه و وسط این اقلیم آنجا بود کی درازترین روزهاش پانزده ساعت و نیم بود و عرضش چهل و پنج درجه و یک دقیقه بود. و ابتداء او در طول از مشرق بود و بر مساکن قبایل ترکان مشرق گذرد < ۲۰۱ > چون

۱. نسخه اساس: سپرائین، نسخه برلین: سیرائی، نسخه پاریس: سرین، نسخه لندن: اسفرائین.

۲. «ری» فقط در متن چاپی آمده.

۳. «کاشان» فقط در متن چاپی آمده.

۴. نسخه اساس و پاریس و لندن: آذربيجان.

۵. نسخه پاریس: شهر افرنجیه، نسخه لندن: شهر افرنجه.

۶. نسخه اساس: حور، نسخه پاریس: حرو.

۷. نسخه اساس و برلین: ارسنه.

۸. نسخه اساس: حرشنه.

۹. «حرشیه و رومیه کبری» فقط در نسخه اساس آمده.

خرخیز و کیماک^۱ و تغرغز و غیر آن و وسط دریای گرگان را قطع کند و بر شهرهای خزر و خزران^۲ و موقان و صقلاب و روس و شهرهای روم چون قسطنطنیه و شمال اندلس برگردد و بدریای محیط رسد.

اما اقلیم هفتم: ابتدا عرض او آنجاست کی درازترین روزهاش پانزده ساعت و نیم و ربعی بود و عرضش چهل و شش درجه و پنجاه و یک دقیقه بود و وسط این اقلیم آنجاست کی درازترین روزهاش شانزده ساعت بود و عرضش چهل و هشت درجه و سی و دو دقیقه، و آخر این اقلیم آخر عمارت است و از بهر آنک در آخر این اقلیم عمارتها پراکنده و اندکست، از میانه این اقلیم تا آخر او، پیش از آن نهادند کی از اول او تا میانه او، چنانک هم باین علت از اول اقلیم اول تا میانه او پیش از آن نهادند کی از میانه او تا آخر او. و مردمان را در مبادی عرضها اقلیمها سخت^۳ بسیار اختلافست و آنچه ما درین مختصر یاد کردیم آنست کی بطلمیوس در کتاب مجسطی آورده است. <۲۰۲> و ابتدا طول این اقلیم هم از شهرها و قبیلها(ی) ترکان است در مشرق، بر کوهها گذر می کند، کی می چنین گویند کی جماعتی اند از ترکان در آن کوهها مانند وحشیان^۴ و از ایشان کس بقبایل دیگر نرسد و نیامیزد و پس از آن بلغار برگردد و بروس و صقالبه^۵ برگردد، پس دریای شام را قطع کند و دریای صقالبه^۵ را قطع کند تا بدریای محیط رسد و بیشتر ازین اقلیم خرابست و مساکن اندر وی اندکست از شدت سرما و بسیاری برفها و نمها، اینست حال اقلیمها کی یاد کرده شد.

اما دریاها و کیفیت وضع آن باقلیمها. بدانک دریا از همه جوانب گرد این ربع کی از زمین معمورست درگرفته است کی در ابتدا کتاب یاد کردیم کی کره آب گرد کره زمین درگرفته است و آنچه ازو برهنه و مکشوف است آن موضعهاست کی بلندترست و آن

۱. نسخه برلین: «کیماک» ندارد.

۲. نسخه اساس «خریران» و نسخه برلین «خیزران» و لندن و چاپی «خیزران».

۳. «سخت» از نسخه اساس ساقط است.

۴. نسخه برلین: «جنیانند».

۵. نسخه اساس و برلین و چاپی: «صقالیه».

مواضع درین ربع معمورست و آن سه ربع دیگر از زمین بآب پوشیده است و یونانیان دریای محیط را اوقیانوس خوانند.

< ۲۰۳ > و از ارسطاطالیس حکایت کنند کی دریای اوقیانوس محیط است بقدر معمور از زمین و این دریا بمنزلت اکلیلی است این ربع معمور زمین را، و ازین دریا یک خلیج یعنی یک شاخ^۱ در ناحیت مغرب گشاده است در موضعی کی آنرا معبر هرقلس خوانند و این خلیج بمیان عمارتها درآید و بسوی مشرق می شود و این خلیج دریا(ی) مصر و شام و روم است و در ناحیت مشرق یک خلیج دیگر گشاده شود و بعمارت درآید و بسوی مغرب می شود و این دریا(ی) چین و هند و پارس و قلمز و بربرست این حکایت سخن ارسطاطالیس است.

و بدانک از دریاها بعضی آنست کی بدریای محیط پیوسته است و بعضی آنست کی پیوسته نیست و از آن جمله کی پیوسته است دریای هندست و طول او از مشرق از اقصای زمین چین و هندست تا باقصای زمین مغرب و بربر آنجا کی سیاه رویان مغرب اند و این طول دو هزار^۲ و سیصد و شصت فرسنگ است و عرض او آنچه ازین دریا در جانب شمال افتادست از خط استوا، سیصد و شصت فرسنگ است و ازین دریا چهار خلیج بیرون آید، اول < ۲۰۴ > خلیجی است در مغرب آنرا خلیج بربری خوانند طول او در شمال صد و شصت فرسنگ است و عرض او سی و پنج فرسنگ و خلیج دوم بنزدیک زمین ایله^۳ است و آنرا خلیج احمر خوانند، طول او در شمال چهارصد و شصت فرسنگ است و عرض او آنجا کی اصل اوست دویست فرسنگ و طرف او در جانب شمال باریک شده است تا بشصت فرسنگ باز آمده است و بر طرف شرقی او زمین یمن و عدن است و بر طرف غربی او زمین حبشه، و این خلیج را دریای قلمز خوانند کی قلمز شهری است بر طرف باریک او و این طرف باریک را لسان البحر خوانند.

۱. خلیج را «شاخ» معنی کرده است.

۲. نسخه اساس: هزار.

۳. نسخه های دیگر: ایله.

و خلیج سوّم از نزدیک زمین پارس و بصره بیرون می‌آید و این خلیج را دریای پارس و خلیج پارس خوانند، طول او در شمال چهارصد و شصت فرسنگ است و عرض او صد و هشتاد فرسنگ. و بر ساحل شرقی او تیز^۱ و مکران است و بر ساحل غربی او در برابر آن فرضه و عمان و در میان این دو خلیج زمین حجاز و یمن است و طولی کی این زمین راست در میان این دو خلیج <۲۰۵> پانصد فرسنگ است. و فرات کی اصل او از کوههای روم است و بدجله پیوندد و هر دو^۲ یکی گردد درین دریا آید و نهر منصوره کی از زمین هندست و بسند آید درین دریا آید از جانب شرقی او.

اما خلیج چهارم در اقصای شهرهای هندست و آنرا خلیج اخضر خوانند و دریای هند و در وی جزیرهای بسیارست کی از بعضی یاقوت احمر خیزد و از آن طرف دریا(ی) سقلاست و جزیره سیلان که یاقوت احمر از وی خیزد^۳ و طول این خلیج در ناحیت شمال پانصد فرسنگ است. و نهر گنگ از شمال زمین هند درین دریا آید. و دریای دیگر کی نیز بمحیط پیوسته است دریای مغرب است کی آن معروفست باوقیانوس، و جزایر خالدات درین دریاست در برابر زمین حبشه، و این دریا بدریا(ی) هند پیوسته است^۴ و ابتداء او از اقصی جنوب خیزد از برابر زمین سیاه رویان مغرب و بر حدود سوس^۵ و اقصای شهرها(ی) طنجه و اندلس بگذرد و همچنان بکشد در پس کوههای کی مسلوک^۶ و مسکون نیست تا بمشرق، و درین دریا البته هیچ کشتی نرود.

۱. در بالای نسخه اساس اضافه کرده‌اند «کیچ»؛ در حدود العالم (ص ۱۲۵) آمده: «پادشاه مکران بشهر کیچ نشیند».

۲. «هر دو» از نسخه اساس ساقط است.

۳. «و از آن طرف دریا... از وی خیزد» از نسخه اساس ساقط است.

۴. در مقدمه ترجمه المدخل الی احکام النجوم در مبحث «حد عمران در جنوب» صص شصت و نه تا هفتاد و یک به تفصیل توضیح داده‌ایم که در زمان هخامنشیان می‌دانستند که دریای محیط که در غرب است، به دریای هند پیوسته بوده است.

۵. منظور از «سوس» «سوس الاقصی» است.

۶. مسلوک = راهی که در آن آمد و شد نکنند.

ازین دریا یک خلیج < ۲۰۶ > بیرون آید بموضعی که در روزگار پیشین بمعبر هرقلس^۱ معروف بوده است و اکنون آنرا زقاق خوانند میان شهرهای طنجه و اندلس و بدریای شام و روم پیوندند. و یک خلیج دیگر بیرون آید بر شمال زمین اندلس و هم بدریای شام متصل شود، پس طول دریای شام ازین موضع باشد کی آنرا زقاق خوانند و در جهت مشرق بکشد تا ثغورهای شام، و این طول هزار و سیصد فرسنگ بود. و میان این دریا و دریای قلزم بر خشکی سه روزه راه بیش نیست یا دو روزه و نیم، و عرض این دریا بآن موضع کی زقاق است کمتر از سه فرسنگ است و بآن موضع کی نیمه است دویست فرسنگ است و چون بشام رسد دویست و شصت فرسنگ. و روزهای بسیار درین دریا می آید از کوههای (روم)، چون نهر سیحان و نهر جیحان و نهر بردان. و این هر سه نام کوههاست کی در حدود روم اند. و ازین دریا دو خلیج بیرون می آید در ناحیت شمال، یکی بدریای محیط پیوندند^۲. خلیج اول و آن بمشرق نزدیک ترست. < ۲۰۷ > دیگر خلیج قسطنطنیه است و این بمحیط نرسد^۳ و خلیج دوم کی بمغرب نزدیکترست طول او تا بمحیط نود فرسنگست و قسطنطنیه در میان این دو خلیج است بنزدیک خلیج شرقی.

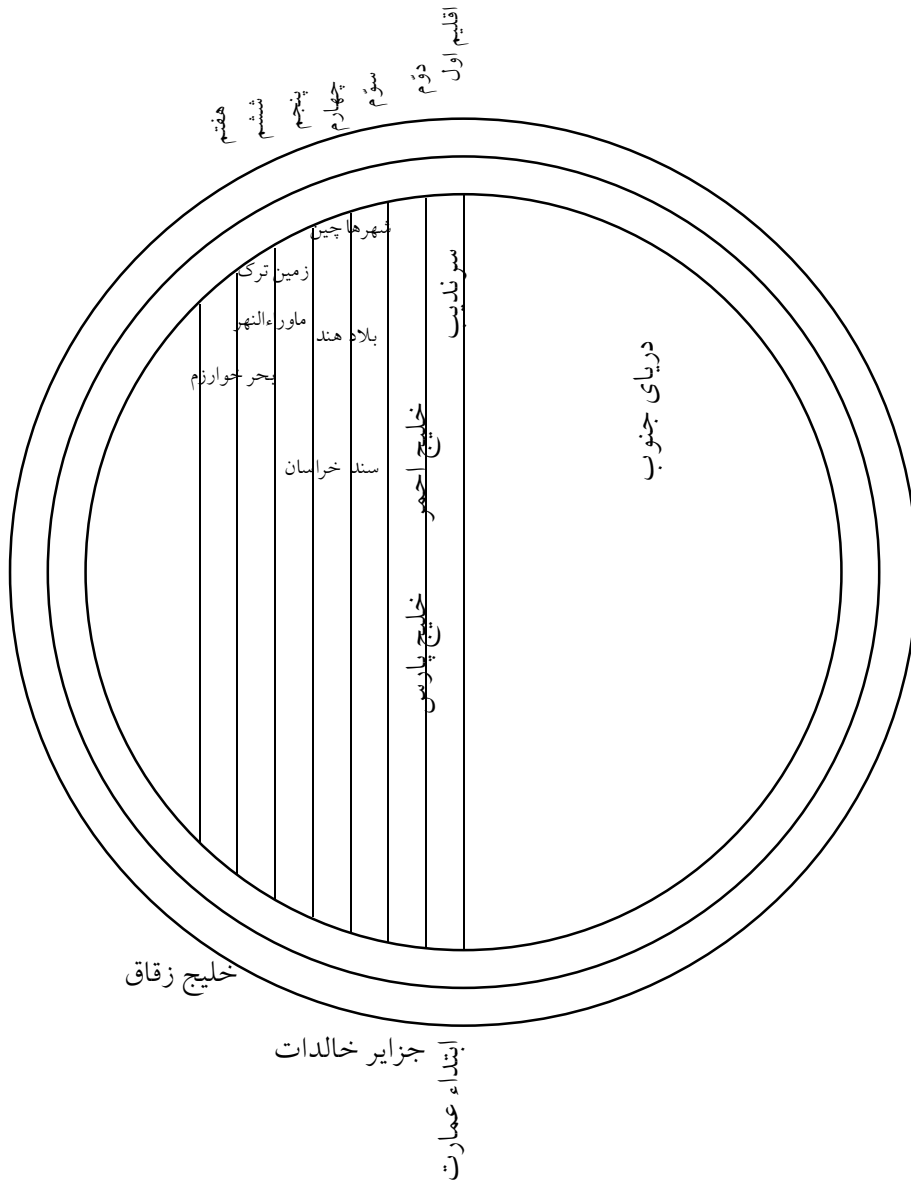
و درین دریا جزیرهای، سخت بسیارست و جزایر یونان درین دریا بوده است و نیل مصر از ناحیت جنوب درین دریا آید. و از بحر محیط نیز خلیجی دیگر بیرون آید در ناحیت شمال، بر شمال زمین صقلا بیان، آنرا دریای (ورنگ خوانند و تا بزمین بلغار بکشد. و از دریاها کی بمحیط پیوسته نیست دریای خزر است و آنرا دریای افسکون خوانند، طول او از مشرق تا بمغرب دویست و شصت فرسنگ است و عرض او دویست

۱. نسخه اساس: هرقلس.

۲. در ناحیه شمال از مدیترانه خلیجی بیرون نمی آید که بدریای محیط پیوندد به پانویس بعد مراجعه شود.
 ۳. «نرسد» را شخصی به «رسد» تصحیح کرده است و ظاهراً شخص دیگری در حاشیه کتاب این مطالب را افزوده است «حاشیه کی در متن نوشته بود پس از تألیف این کتاب بنزدیک من درست گشت کی خلیج قسطنطنیه بدریای محیط پیوسته نیست و از دریای صقلا و روس براه خشکی بموضع قسطنطنیه توان رفت. استاد ابوریحان در کتاب خویش چنین نقل کرده است و من از بازرگانان معتبر شنیدم کی گفتند ما از ولایت روس بقسطنطنیه رفتیم بی آنک در دریا نشستیم.» بنظر می آید شخصی که خود را مؤلف معرفی می کند کاتب نسخه بوده است.

فرسنگ و رودهای بسیار در وی آید، کی اصل آن از کوههای شام^۱ خیزد و از زمین ارمنیه، و نهر اتل^۲ کی از بلغار آید و نهری کی معروفست بسپید رود^۳. و غیر آن، انهار دیگر کی از جنوب این دریا از کوهها(ی) گیلان و دیلمان و طبرستان خیزد، جمله درین دریا آید. اینست دریا‌های بزرگ و هرچ غیر اینست بطایع و بحیرات است، چون بحیره طبریه <۲۰۸> بزمین شام و بحیره خوارزم کی دور^۴ او صد فرسنگ است میان او و میان دریا(ی) ابسکون بیست روزه راهست و جیحون و سیحون درین بحیره آیند و سیحون رود فرغانه است و اصل او از اقصای مشرق می خیزد و جویها بسیار در وی می آیند و اصل جیحون کی از مشرق از جنوب زمین تبت می خیزد و یک شاخ^۵ دیگر از زمین خرخیز و کوه‌ها طخارستان^۶ شاخهای بسیار بخیزند و بهم جمع شوند اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و ازین شکل صورت علامات آنچه گفتیم توان دانست والله اعلم.

۱. یقین است که در اینجا اشتباهی رخ داده، اگرچه شمال سوریه امروز و جنوب ترکیه امروزی را در زمان دولت بیزانس شام می‌نامیدند اما رودخانه‌هایی که از شام سرچشمه می‌گیرند نمی‌توانند با دریای خزر رابطه‌ای داشته باشد و از آن گذشته در سرزمین شام غیر از رودخانه فرات، رودخانه قابل ذکری نیست.
۲. نهر اتل = ولگای امروزی و نسخه پاریس «نهر گنگ».
۳. نسخه لندن «سپیدی رود».
۴. متن چاپی «طول».
۵. «شاخ» به معنای شاخه و شعبه است.
۶. در نسخه اساس، طبرستان آمده و طبرستان غلط است و صحیح آن در نسخه لندن به صورت «طنجستان» ضبط شده است که همان «طخارستان» است و اهالی آن ناحیه رود جیحون را دریای آمویه می‌گویند.



< ۲۰۹ > باب سوم

در ذکر خط استوا و احوالی کی بدان جایگاه مخصوص بود

از خواص مواضع خط استوا آنست کی آنجا همیشه شب با روز برابر باشد و جمله کواکب همیشه ظاهر باشند و هیچ کوكب پوشیده نبود^۱، بسبب آنک افق آن موضع، دایره معدّل النهار و دایرها(ی) مدارات را بدو نیم راست کند، آن قوسها کی بر بالای زمین باشند همچند آن قوسها باشند کی در زیر زمین باشد. پس آن مدّت کی کوكب بر بالای زمین باشد همچند آن بود کی در زیر زمین بود و از خواص این موضع آنست کی ظلّ اوّل صیف و اوّل شتا همچند یکدیگر باشند بسبب آنک چون آفتاب بنقطه اعتدال تحویل کند و بسمت سر ساکنان آن موضع برگردد اظلال مقیاسهای کی بر سطح افق ایشان قایم بود چون آفتاب بدایره نصف النهار ایشان رسد نیست شود. و چون آفتاب از نقطه اعتدال تحویل کند و بمدارات شمالی درافتد اظلال مقیاسها چون آفتاب < ۲۱۰ > بنصف النهار رسد در ناحیت جنوب افتد؛ و اگر آفتاب بمدارات جنوبی تحویل کند اظلال مقیاسها در ناحیت شمال افتد و هر دو مدار کی بُعد آن از معدّل النهار بیک اندازه باشد سایه مقیاس، در یکی از آن، همچند آن باشد کی در آن دیگر، و همچند ظلّ مدار سر جدی باشد. و چون مقیاس شصت جزو بود این ظلّ، یعنی ظلّ سر جدی یا سر سرطان بیست و شش درجه و نیم بود. و از خواص این موضع آنست کی ارتفاع قطب بروج بر بالاین زمین همچند انحطاط او بود در زیر زمین، پس چون سر سرطان بر دایره نصف النهار بود بر بالای زمین، قطب جنوبی بروج در غایت ارتفاع بود. و قطب شمالی در زیر زمین در غایت انحطاط خویش، و نقطه اعتدال خریفی بر افق مشرق، و نقطه اعتدال ربیعی بر افق مغرب. و چون سر جدی بر دایره نصف النهار بود بر بالای زمین، قطب جنوبی < ۲۱۱ > در غایت انحطاط بود در زیر زمین، و قطب شمالی در غایت ارتفاع، و اوّل حمل بر افق

۱. نسخه اساس: «هیچ کوكب همیشه ظاهر نبود و هیچ کوكب همیشه پوشیده نبود» که درست نیست و عبارت بالا را ما از نسخه لندن آوردیم.

مشرق بود و اوّل میزان بر افق مغرب، و چون اوّل میزان بر سمت سر بود قطب شمالی و جنوبی بر افق باشد و چون اوّل میزان از سمت سر حرکت کند قطب شمالی از افق برخیزد و مرتفع می شود و قطب جنوبی در زیر افق شود. و چون اوّل حمل بر سمت سر بود حال برعکس این بود، یعنی قطب جنوبی بر افق بود و خواهد کی از و برآید و ارتفاع گیرد و قطب شمالی بر افق بود و خواهد کی غروب کند. اینست بعضی از خواص مواضع خط استوا الا آنک این خط اکنون جمله دریاست مگر اندکی از وی کی بر خشکی است نزدیک زمین حبشه و اقصای زمینهای بربر. اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم. والله اعلم.

باب چهارم

در بیان احوال آن موضع کی قطب شمالی عالم را آنجا ارتفاعی باشد تا آنجایگه کی ارتفاع او همچند تمام میل اعظم بوذ

< ۲۱۲ > هر موضعی کی یک قطب عالم را آنجا ارتفاعی باشد آنرا افق مایل خوانند، زیرا کی دایره معدل النهار از سمت سر اهل آن موضع مایل باشد و ما تعرض قطب جنوبی نمی‌کنیم کی در جانب جنوب هیچ عمارت نیست بل کی خاصیتها آفاق شمالی یاد خواهیم کرد. و می‌چنین گوئیم: کی میل معدل النهار درین آفاق از سمت سر ساکنان این آفاق در ناحیت جنوب افتد بمقدار ارتفاع قطب شمالی، و دایره‌های آفاق مایله معدل النهار را پس بدو نیم راست کند، اما دیگر دایره‌ها را کی موازی معدل النهارند یعنی مدارات را بدو قسم مختلف کند. آن قسم کی بر بالای افق بوذ از مدارات شمالی، بزرگتر از آن قسم بوذ کی در زیر افق بوذ از آن مدارات. و آن قسم کی بر بالای افق بوذ از مدارات جنوبی فردتر از آن بوذ کی در زیر افق بوذ از آن مدارات. و هر دو مدار کی بُعد آن از معدل النهار یک بُعد باشد آن قوس کی از یکی بر بالای افق باشد همچندان قوس بوذ کی از آن دیگر در زیر افق باشد و هر چند < ۲۱۳ > کی مدار شمالی از معدل النهار دورتر بوذ، آن قوس کی از وی بر بالای افق بوذ درین آفاق بزرگتر بوذ. و هر چند کی مدار جنوبی از معدل النهار دورتر بوذ، آن قوس از وی کی بر بالای افق بود خردتر بوذ، پس برین قیاس، چون آفتاب در یک نقطه اعتدال بوذ زمان روز در جمله این آفاق همچند زمان شب بوذ از بهر آنک یاد کردیم کی دایره‌های افق معدل النهار را بدو قسم متساوی قطع کند، پس آن قوس کی از وی بر بالای زمین بوذ همچند آن قوس بوذ کی در زیر زمین بوذ، پس زمانی کی آفتاب بر آن قوس بود کی بر بالای زمین است همچند زمانی بوذ کی بر آن قوس بوذ کی در زیر زمین است، اما چون آفتاب از آن نقطه بمداری دیگر تحویل کند اگر در ناحیت شمالی بوذ، زمان روز درازتر بوذ از زمان شب، زیرا کی قوسی کی بر بالای زمین بوذ و آفتاب بر وی بوذ، بیش از قوسی بوذ کی از آن مدار در زیر زمین بوذ و آفتاب بر وی

باشد، پس مدّت آنک آفتاب بر بالای زمین بوذ بیش بوذ. <۲۱۴> و همچنین هر روزی^۱، درازی روز می افزاید تا آنگاه کی آفتاب بمدار سر سرطان رسذ و آن دورترین مدارات آفتاب بوذ از معدل النهار در ناحیت شمال، پس آن روز درازترین روزها بوذ زیرا کی بزرگترین قوسها^۲ کی از مدارات شمالی افتد و^۳ آفتاب بر آن قوس بوذ^۴ بر بالای زمین باشد، این قوس است کی از مدار سر سرطانست و از آن پس روز روی در نقصان نهذ تا آنگاه کی آفتاب بنقطه اعتدال خریفی رسذ، آنگاه شب با روز برابر گردد بآن سبب کی یاذ کردیم، پس آفتاب بمدارات جنوبی تحویل کند. و دانسته ی کی قوسهای کی از آن مدارات بر بالای افقهای شمالی اند خردتر از آن قوسها باشد کی در زیر زمین اند، پس باین سبب چون آفتاب از نقطه اعتدال خریفی تحویل کند روز کوتاه تر می شود اندک اندک تا آنگاه کی آفتاب بنقطه انقلاب شتوی رسذ آنگه روز بغایت کوتاهی بوذ و شب بغایت درازی و از پس آن دیگر بار روز درازتر می شود اندک اندک <۲۱۵> تا آنگاه کی آفتاب بنقطه اعتدال ربیعی رسذ دیگر بار شب با روز برابر گردد. و همیشه هم برین ترتیب می باشد.

و یاذ کردیم کی هر دو مدار، کی بُعد آن از معدل النهار بیک اندازه باشد قوس النهار یکی از آن دو همچند قوس اللیل آن دیگر باشد؛ پس برین تقدیر درازی روز اول سرطان همچند درازی شب اول جدی باشد و درازی روز اول ثور همچند درازی شب آخر دلو بوذ و درازی روز بیست درجه حمل همچند درازی شب ده درجه حوت باشد. و هم برین قیاس می کن. و هر موضعی کی قطب را در وی ارتفاعی باشد بعضی کواکب کی بقطب نزدیکست همیشه بر سر ساکنان آن موضع ظاهر باشد و ایشانرا غایتی باشد در ارتفاع و انحطاط کی دایره نصف النهار، آن مدارات را بدو موضع قطع کند بر دونقطه متقابل، کی یکی بسمت سر نزدیکتر بوذ و دیگر بافق نزدیکتر. پس غایت ارتفاع کواکب

۱. نسخه های دیگر «ی» ندارند.

۲. نسخه اساس «قوسهای».

۳. «افتد و» از نسخه لندن نقل شد.

۴. «بر آن قوس بود» از نسخه لندن نقل شد.

آن وقت بود کی بنقطه تقاطع بالابین رسد و غایت انحطاط کوکب آن وقت بود کی بنقطه تقاطع زیرین رسد و هر چند <۲۱۶> ارتفاع قطب بیشتر بود مداراتی کی همیشه ظاهر باشند بیشتر باشند و قوسهای کی بر بالا افق باشند از باقی مداراتی کی افق ایشانرا قطع کرده است بزرگتر باشد، پس زمان روز آن مدارها درازتر می‌گردد و زمان شب کوتاه‌تر، تا آنگاه کی ارتفاع قطب بشصت و شش درجه و نه دقیقه^۱ رسد با بیست و پنج دقیقه^۲ برخلاف رایها، و این تمام میل اعظم است و اینجا مدار سر سرطان جمله ظاهر گردد و مماس افق شود بیک نقطه، پس چون آفتاب بآن مدار تحویل کند در آن افق یک دور تمام بگردد بر بالای افق، و فرو نشود و طلوع او از نقطه شمال بود و اندک اندک ارتفاع می‌کند در جهت مشرق تا آنگاه کی بمسامته خط مشرق و مغرب گردد پس از آن جنوبی گردد از آن خط، و ارتفاع او زیادت می‌شود تا آنگاه کی بدایر نصف النهار رسد در جهت جنوب از سمت سر، و از پس آن پاره پاره ارتفاع او کمتر می‌شود و انحطاطش در جهت شمال زیادت می‌گردد <۲۱۷> تا آنگاه کی مماس افق شود بر نقطه شمال. پس دیگر باره اندک اندک ارتفاع می‌کند و همچنین یک دور دیگر بگردد تا مماس افق شود بنقطه کی نزدیک نقطه شمال بود و بر آن نقطه مقداری از وی غروب کند و بعضی از قرص او ظاهر نماید. پس دیگر بار اندک اندک ارتفاع کند و یک دور دیگر بگردد. و درین دور یا دور دیگر چنانک حساب تقاضا کند غروب کند و جمله قرص او پوشیده گردد پس از نقطه کی بنزدیک نقطه شمالست طلوع کند و قوس شب او سخت اندک باشد و پس از آن اندک اندک قوس شب او زیادت می‌گردد و سایه مقیاس در آن دور کی او بالای زمین بود گرد مقیاس برگردد و بوقت طلوع، سایه در جهت جنوب افتد پس بسوی مغرب حرکت می‌کند، آن وقت کی آفتاب در ناحیت مشرق بود. همچنین همیشه در جهتی می‌افتد کی

۱. ارتفاع قطب در ۶۶ درجه و ۹ دقیقه مربوط به رصد بطلمیوس است که میل اعظم ۲۳ درجه و ۵۱ دقیقه می‌شود.

۲. ۲۵ دقیقه را که مؤلف از آن نام برده است یعنی که میل اعظم ۲۳ درجه و ۲۵ دقیقه است. و میل را در قرن سوم و چهارم و پنجم هجری منجمین به اندازه‌های مختلف اندازه گرفتند و میل اعظم در سال ۱۹۰۰ میلادی ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه و ۸/۳ ثانیه بوده است.

مقابل جهت آفتاب باشد و چون آفتاب بمدار سر جدی رسد در این افق حال برعکس این بود کی مدار سر جدی در این افق جمله <۲۱۸> در زیر زمین بود. پس چون آفتاب بوی تحویل کند در آن دور در زیر زمین بود و در دؤم دور چیزی از قرص^۱ آفتاب بر صفحه^۲ او ظاهر شود نزدیک نقطه جنوب، پس زود پوشیده گردد و در دور سوّم یا چهارم جمله قرص آفتاب ظاهر گردد و مماس افق شود پس زود فرو شود و در دور دیگر اندکی ارتفاع کند و همچنین بعد از آن در هر دوری اندک اندک ارتفاع می کند و قوس نصف النهار بتدریج زیادت می گردد و نقطه طلوع و غروب او نزدیکی نقطه جنوب بود و همچنین قوس النهار زیادت می شود تا آنگاه کی آفتاب بنقطه اعتدال رسد. پس آن وقت هر دو قوس چند یکدیگر شوند و شب با روز برابر گردد چنانکه دانسته می. و بدانکه در بعضی ازین مواضع، در بعضی اوقات سایه مقیاس بوقت نصف النهار در جانب شمال افتد و در بعضی اوقات در جانب جنوب، و در بعضی مواضع سایه جز در جانب شمال نیفتد. و هر موضعی کی عرض او مثل میل اعظم باشد یا بیشتر، سایه مقیاس آن موضع جز در <۲۱۹> جانب شمال نیفتد. و هر موضعی کی عرض او از میل اعظم کمتر باشد سایه او در هر دو جانب افتد بسبب آنکه چون عرض بلد مثل میل اعظم باشد جمله مدارات آفتاب از سمت سر، در ناحیه جنوب باشد الا مدار سر سرطان، کی او راست بر سمت سر باشد. پس چون آفتاب در مدارات دیگر بود مقیاسی را کی بر سطح افق قایم بود در وقت نصف النهار سایه در جانب شمال افتد و چون آفتاب بمدار سر سرطان آید در وقت نصف النهار، سایه مقیاس باطل شود. اما چون عرض بلد اندک تر از میل اعظم باشد بعضی مدارات از سمت سر، در جهت شمال باشند و بعضی در جهت جنوب و یک مدار بر سمت سر باشد. پس چون آفتاب در مداری باشد کی از سمت سر در جهت جنوب بود سایه مقیاس در جهت شمال افتد، و چون در مداری بود کی از سمت سر، در جهت شمال بود سایه مقیاس در جهت جنوب افتد و چون در مداری بود کی بر سمت سر است سایه مقیاس در نصف النهار باطل شود. اما چون <۲۲۰> عرض

۱. نسخه پاریس و متن چاپی: «قطر».

۲. نسخه لندن: «و صحیفه».

بلد بیش از میل اعظم بوذ هیچ مدار بر سمت سر نباشد. پس همیشه سایه، در جانب شمال افتد و اگرچه آفتاب بمدار سر سرطان رسد و چون عرض بلد از میل اعظم کمتر باشد، در سالی آفتاب دوبار بسمت سر رسد زیرا کی هر مداری ازین مدارات منطقه البروج رابدو موضع قطع کند، پس چون آفتاب بدان نقطه تقاطع رسد کی پیش از نقطه انقلاب صیفی است بسمت سر برگردد و چون از وی درگذرد و بنقطه انقلاب صیفی نزدیکتر می شود سایه مقیاس در جانب جنوب افتد و هر روز زیادت می گردد تا آفتاب بنقطه انقلاب رسد آنگاه غایت درازی سایه باشد و پس از آن کمتر می شود تا آنگاه کی آفتاب بدیگر نقطه تقاطع رسد دیگر بار بر سمت سر گذرد و آن روز بوقت نصف النهار سایه نماند. پس چون از آن نقطه درگذرد سایه در جانب شمال افتد و مثال این، از شهرها مکه است کی عرض او بیست و یک درجه و بیست دقیقه است یا چهل دقیقه بر اختلافی کی در آنست پس چون $<221>$ آفتاب بهفتم درجه جوزا رسد در وقت نصف النهار برسمت سر ساکنان مکه باشد پس هیچ شخص قایم را سایه نیفتد. و چون از آن نقطه درگذرد سایه در جانب جنوب افتد تا آنگاه کی از نقطه انقلاب باز گردد و بیست و سوم درجه سرطان رسد و آن درجه نیز بر سمت سر ساکنان مکه گذرد پس آفتاب در آن روز بر سمت سر ایشان بود و بوقت نصف النهار سایه نیست شود. و چون از آن نقطه درگذشت سایه در جانب شمال افتد پس در آن شهر و شهرهای دیگر کی امثال آن باشد هم در جانب شمال سایه افتد و هم در جانب جنوب. و این چنین شهرها را ذوظلین خوانند. اما چون عرض بلد مثل میل اعظم باشد آفتاب در سالی یکبار بسمت سر رسد و قطب بروج را در آن عرض غروب نبوذ بل کی مماس افق شود و سایه نقطه اعتدال درین عرض همچند سایه نقطه انقلاب بوذ بر خط استوا. اما چون عرض بلد بیش از میل اعظم بوذ گفتیم کی سایه همیشه در جانب شمال افتد $<222>$ و قطب بروج را طلوع و غروب نبوذ بل کی همیشه بر بالای افق ظاهر باشد و غایت ارتفاع او آن وقت باشد کی اول جدی بر دایره نصف النهار بوذ و غایت انحطاط او آن وقت باشد کی اول سرطان بر دایره نصف النهار بوذ. اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم بعون الله تعالی.

باب پنجم

در بیان احوال و خاصیت‌های آن موضع کی ارتفاع قطب شمالی آنجا همچند تمام میل اعظم بود تا آنجا کی ارتفاع او نود درجه گردد

یاذ کردیم کی موضعی کی ارتفاع قطب در وی همچند تمام میل اعظم باشد آن موضع است کی مدار سر سرطان در وی مماس افق باشد و آفتاب چون بحرکت خاص خویش بآن مدار رسد یک دور تمام بر بالای افق بگردد و آن روز بیست و چهار ساعت باشد. و این موضع نخست موضعی است کی سایه مقیاس در وی بر گرد مقیاس می‌گردد. و از خواص این موضع آنست کی دایره بروج هر شبانروزی یکبار بر دایره افق منطبق شود <۲۲۳> و این آن وقت باشد کی سر سرطان مماس دایره افق شود بحرکت فلک اعظم، زیرا کی در آن وقت قطب فلک بروج بر سمت سر بود، پس بر قطب افق منطبق شود، پس دایره بروج بر دایره افق منطبق بود بضرورت. و چون قطب بروج از سمت سر حرکت کند و بسوی مغرب میل کند، یک نیمه از دایره بروج کی در ناحیه مشرق باشد بیکبار از دایره افق مرتفع شود و یک نیمه دیگر کی غربی باشد در زیر افق بیکبار پوشیده گردد پس در یک لحظه شش برج از فلک طلوع کنند و شش برج غروب کنند زیرا کی چون قطب از سمت سر بجانب مغرب حرکت کند دایره بروج و دایره افق، تقاطع کنند بر دو نقطه متقابل، کی یکی نقطه شمال باشد و دیگر نقطه جنوب. پس از اول جدی تا آخر جوزا از افق مشرق طالع گردد و از اول سرطان تا آخر قوس از افق مغرب غارب گردد. این از خواص موضعی است کی ارتفاع قطب در وی همچند تمام میل اعظم باشد و بزرگترین <۲۲۴> دایره کی همیشه ظاهر باشد درین عرض، مدار سر سرطان باشد و چون عرض بلد بیشتر ازین بود بزرگترین دایره کی همیشه ظاهر بود مداری دیگر بود بزرگتر از مدار سر سرطان، و مدار سرطان مرتفع باشد از افق، و مماس افق نباشد و بزرگترین دایره کی همیشه ظاهر بود مماس افق باشد بیک نقطه، پس لامحاله دایره بروج را بر دو نقطه قطع کند کی بعد آن هر دو از نقطه انقلاب صیفی یک بعد باشد. و آن دایره کی مماس افق

باشد، مدار آن دو نقطه باشد بر گرد قطب عالم، پس هر یکی از آن دو نقطه، در هر شبانروزی یکبار مماس افق گردد بر نقطه شمال و آن قوس از منطقه بروج کی میان این دو نقطه باشد همیشه ظاهر بود زیرا کی مدارات اجزا آن قوس همیشه ظاهر باشند. پس چون آفتاب بحرکت خاص خویش بیک نقطه رسد ازین دو نقطه تقاطع در آن دور مماس افق گردد و غروب نکند زیرا کی آن مدار همیشه ظاهرست و چون آفتاب از آن <۲۲۵> نقطه درگذرد و در مداری دیگر افتد کی همیشه ظاهرست از افق اندکی مرتفع شود و او را غروب نبود مادام کی در آن قوس است از فلک بروج کی در میان آن دو نقطه تقاطع است. و هر روزی ارتفاع او از افق شمالی زیادت می‌گردد تا آنگاه کی آفتاب بنقطه انقلاب صیفی رسد آن وقت بغایت ارتفاع خویش رسد. و پس از آن هر روزی بتدریج ارتفاع او کمتر می‌شود تا بدیگر نقطه تقاطع رسد آنگاه مماس افق گردد در آن دور، پس در دور دوم غروب کند و بزرگترین دایره در جانب جنوب کی همیشه درین عرض پوشیده بود در زیر زمین، از مدار سر جدی بزرگتر بود. و آن مدار نیز دایره بروج را بر دو نقطه قطع کند کی بعد هر یکی از نقطه انقلاب شتوی چند بعد دیگر باشد و مدارات اجزاء آن قوس کی در میان آن دو نقطه است همیشه در زیر زمین باشند. پس چون آفتاب بحرکت خاص خویش بیک نقطه از آن دو نقطه تقاطع رسد در آن دور مماس افق باشد، و در دور دیگر <۲۲۶> در زیر افق بود و همچنان پوشیده می‌باشد تا آنگاه کی بدیگر نقطه تقاطع رسد آنگاه مماس افق گردد در آن دور، و پس از آن اندک اندک ارتفاع می‌کند. و چون معلوم شد کی هر چند عرض بلد بیشتر می‌شود آن دایره کی همیشه ظاهرست و مماس افق است بزرگتر می‌گردد و آن قوس از دایره بروج کی میان دو نقطه تقاطع است که این میان دایره مماس و دایره بروج است و همیشه ظاهرست بزرگتر می‌گردد. پس آن زمان کی آفتاب بر بالای زمین باشد، بیشتر و درازتر می‌گردد و همچنین تا آنگاه کی عرض بلد نود درجه شود و قطب عالم بر سمت سر بود و معدّل النهار بر افق منطبق شود. آنگاه یک نیمه شمالی از بروج همیشه بر بالای زمین باشد و دیگر نیمه جنوبی همیشه در زیر زمین باشد. پس چون آفتاب در برجهای شمالی باشد طلوع و

غروب نکند بل کی حرکت او بر بالای افق باشد. برگرد زمین از شمال بمشرق می شود و از مشرق بجنوب و از جنوب بمغرب و از مغرب بشمال و ارتفاع او اندک اندک بیشتر می شود <۲۲۷> تا آنکه کی بنقطه انقلاب صیفی رسد، و آن غایت ارتفاع او باشد. پس هم بآن نسبت کی ارتفاع او باشد پس هم بدان نسبت که ارتفاع زیادت می شد اکنون کم می شود تا آنگاه کی بنقطه اعتدال خریفی رسد و مماس افق گردد و از پس آن غروب کند. و در بروج جنوبی همچنین در زیر زمین حرکت می کند پس شش ماه تمام آفتاب درین افق بر بالای زمین باشد و شش ماه تمام در زیر زمین، تا مادام کی میان اول حمل و آخر سنبله است بر بالای زمین باشد و تا میان اول میزان و آخر حوت است در زیر زمین باشد. پس هر سالی بزمین موضع یک شبانروز بیش نبود شش ماه روز باشد و شش ماه شب.

و ازین بابها کی یاد کردیم معلوم گشت کی حرکت فلک بنسبت با افقها بر سه نوع است. حرکتی است دولابی چنانکه چرخ دولاب گردد و آن در افقهای مستقیم است یعنی افقهای خط استوا. و حرکتی است دیگر حمایلی و آن در افقهای مایلست^۱. و حرکتی دیگرست رحوی یعنی چنانکه آسیا گردد. و این در موضعی است کی ارتفاع قطب نود درجه بود. اینست تمام آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم والله اعلم.

۱. در حاشیه اضافه کرده اند «کی عرض آن کمتر از نود درجه است».

< ۲۲۸ > باب ششم

در یاد کردن آن موضع کی بعضی از بروج با شگونه برآید یعنی نگوسار

در موضعی کی عرض آن بیش از تمام میل اعظم است و کم از نود درجه، بعضی بروج باشگونه برمی آید یعنی کی نخست آخر برج برآید پس اول برج، و بعضی بروج باشگونه فرو می شوند، یعنی نخست آخر برج فرو شود پس اول برج، و موضعی فرض کنیم کی عرض او هفتاد جزو و سه ربع از جزوی باشد بتقریب، و درین عرض قوسی کی همیشه ظاهر بود بر بالای زمین، از اول جوزا تا آخر سرطان باشد و قوسی کی همیشه پوشیده بود در زیر زمین، از اول قوس تا آخر جدی باشد و باقی برجها را طلوع و غروب بود، اما آنک سوی نقطه اعتدال ربیعی آید و آن ثور و حمل و حوت و دلو است، باشگونه طلوع کنند و راست غروب کنند. و آنچ سوی نقطه اعتدال خریفی اند و آن اسد و سنبله و میزان و عقربست، راست طلوع کنند و باشگونه غروب کنند. و بیان این فصل آنست کی چون < ۲۲۹ > ما فرض کنیم کی یک طرف قوسی کی همیشه ظاهرست و آن اول جوزا بود^۱ مماس افق گردد در جهت شمال، یک طرف قوسی کی همیشه پوشیده است و آن اول برج قوس است در جهت جنوب، نیز بر افق باشد. و این دو نقطه مماس، دو نقطه شمال و جنوب باشند. و قطب شمالی بروج مرتفع باشد در ناحیت مشرق و یک نیمه از فلک بروج، و آن نیمه شرقی است یعنی ثور و حمل و حوت و دلو و جدی و قوس در زیر زمین پوشیده باشد. و چون ارتفاع قطب زیادت شود و بسوی جنوب مشرق میل کند، هر آینه جزوی از اجزای بروج از افق طلوع کند و اول جزوی کی برآید، آن جزو باشد کی بجزوی کی مماس افق است پیوسته باشد و آن، آخر ثورست پس نخست آخر ثور طلوع کند پس، جزوی کی بر وی متقدم است، و همچنین تا آنگاه کی اول ثور طلوع کند پس، آخر حمل طلوع کند و هم برین ترتیب تا اول حمل طلوع کند. و چون اول حمل بافق مشرق رسد و خواهد کی < ۲۳۰ > از وی طلوع کند، سر سرطان بدایره نصف النهار

۱. نسخه اساس «بازا» نسخه برلین «باز»، متن چاپی «با او»، نسخه لندن ندارد.

رسیده باشد در جانب شمال برخلاف آنک معهودست در شهرهای ما، و قطب بروج بدایره نصف النهار رسیده باشد در جهت جنوب، و برجهای شمالی جمله، یعنی از اول حمل تا آخر سنبله بر بالای افق ظاهر باشند و برجهای جنوبی و آن شش برج اندکی باقی باشند جمله، در زیر زمین پوشیده باشند. و نقطه اعتدال ربیعی بر افق مشرق بود و نقطه اعتدال خریفی بر افق مغرب بود. و چون قطب از دایره نصف النهار میل کند بناحیت مغرب، آخر حوت طلوع کند کی اول جزوی است کی با اول حمل پیوسته است آنست. پس جمله حوت باشگونه برآید و آخر دلو طلوع کند و جمله باشگونه بر می آید و هر چند جزوی باشگونه بر می آید جزوی کی نظیر ویست باشگونه فرو می شود یعنی چون آخر حوت طلوع کند، آخر سنبله غروب کند و هم برین قیاس. و چون قطب بدایره نصف النهار رسد در جانب شمال، و سر سرطان بدایره نصف النهار رسد در جانب جنوب، $< ۲۳۱ >$ سر میزان بر افق مشرق بود و سر حمل بر افق مغرب. و چون قطب از دایره نصف النهار بجانب مشرق^۱ میل کند سر میزان از افق مشرق برخیزد و راست طلوع کند و نظیر او سر حمل هم راست غروب^۲ کند و ضابطه درین باب آنست که بروج شرقی نگریم کی در تحت افق اند اگر اواخر آن بروج بر افق نزدیکتر از اوایل آن باشد، طلوع آن بروج باشگونه باشد و اگر اوایل بافق نزدیکتر بود طلوع ایشان راست بود. و همچنین در بروج غربی نگاه کنیم کی بر بالای افق باشد. اگر اواخر آن بروج بافق نزدیکتر از اوایل باشد آن بروج باشگونه غروب کنند و اگر اوایل آن بروج نزدیکتر باشند راست غروب کنند و هر جزوی کی باشگونه طلوع کند مستوی غروب کند، لکن نظیر آن جزو هم باشگونه غروب کند و چون درین عرض، این حال دانستی در عرضهای دیگر هم برین قیاس می کن، اینست جملگی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم. بعون الله وحده.

۱. نسخه لندن: مغرب.

۲. متن چاپی: طلوع.

< ۲۳۲ > باب هفتم

در بیان معنی طالع و مطالع

طالع جزوی باشد از دایره بروج کی بر محیط افق مشرق بوذ و غارب جزوی باشد مقابل او، یعنی آنک از دایره بروج بر محیط افق مغرب بوذ و آن جزو از اجزای بروج کی بر دایره نصف النهار بوذ بر بالای زمین، آنرا عاشر خوانند. و آن جزو کی در برابر وی باشد یعنی کی بر دایره نصف النهار بوذ در زیر زمین، آنرا رابع خوانند و این هر چهار جزو را اوتاد اربعه خوانند، گویند و تد طالع و وتد غارب و وتد عاشر و وتد رابع. و عاشر را جزو وسط السما خوانند و رابع را جزو وسط الارض، و وتد الارض نیز گویند. و آن قطعه را از قوس النهار کی در میان دایره ارتفاع کوكب و دایره افق باشد از ناحیت مشرق دایر^۱ خوانند.

و آن قطعه را ازین دایره کی میان دایره ارتفاع و دایره نصف النهار بوذ، فضل الدایر^۲ خوانند.

اما مطالع < ۲۳۳ > اجزای باشد از معدّل النهار کی با اجزای فلک البروج طلوع کند. و بیان این سخن آنست کی چون ما فرض کنیم کی اوّل جوزا بر افق مشرق بوذ لامحاله جزوی از معدل النهار نیز بر افق مشرق بوذ، پس چون فلک بگردد چندانی کی برج جوزا جمله طلوع کند و اوّل سرطان بر افق مشرق آید، هر آینه جزوی دیگر از معدل النهار در آن لحظه نیز بر افق مشرق باشد. پس آن قوس از معدل النهار کی در میان آن دو جزو باشد مطالع برج جوزا بوذ. و هم برین قیاس مطالع هر برجی از برجها، و بدانک مطالع بدو نوع است، زیرا کی طالع یا بر افق خط استوا باشد یا بر افقی دیگر از آفاق مایل، اگر بر افق خط استوا بوذ مطالع آن طالع را مطالع فلک مستقیم و مطالع کره منتصبه خوانند. و آن قوسی بوذ از دایره معدل النهار در میان دو دایره کی هر یک بدو قطب معدل النهار

۱. نسخه برلین: «مادار».

۲. نسخه برلین «فصل الدور»، نسخه لندن «فصل دایره»، نسخه پاریس «فصل داسر».

برگذرند و دایره بروج و دایره معدل النهار را میان دو دایره کی بر دو طرف او قطع کند یک دایره از آن دایره افق باشد و دیگر آنک $\langle ۲۳۴ \rangle$ بکوکب یا بجزوی کی مطالع آن می‌خواهیم کی بدانیم برگذرذ و آن قوس از منطقه البروج کی میان این دو دایره باشد آنرا درجات سوا خوانند و آن قوس از معدل النهار کی میان این دو دایره باشند آنرا مطالع آن درجات خوانند.

اما اگر طالع بر افقها مایل بود مطالع آنرا مطالع آفاق مایله خوانند. و این مطالع باختلاف عرض مواضع مختلف شود. و مطالع هر جزوی و هر برجی در افقهای مایل، قوسی است از معدل النهار کی با آن جزوی یا آن برج طلوع کند و این قوس در میان دایره افق و دایره باشد کی بر هر دو قطب معدل النهار و بر آن جزو گذرذ. و چون قطب عالم در آفاق فلک مستقیم بر دایره افق باشد و دایره نصف النهار در جمله آفاق بر هر دو قطب عالم برگذرذ، حکم دایره نصف النهار در جمله آفاق حکم دایره افق فلک مستقیم باشد در آنچ بمطالع باز گردذ یعنی آنچ از اجزای معدل النهار باجزای فلک البروج در افق مستقیم طلوع کند هم آن مطالع بعینها در همه آفاق $\langle ۲۳۵ \rangle$ عالم با آن اجزا بروج بدایره نصف النهار گذر کند، پس دایره نصف النهار در آفاق مایله^۱ بمنزلت دایره افق باشد بر خط استوا، و چون دایره بروج، از دایره معدل النهار میل دارد و با او تقاطع کرده است مطالع برجها جمله چند یکدیگر نباشد لکن چون هر دو نقطه اعتدال در آفاق فلک مستقیم بر سمت سر گذرند و در آن وقت هر دو قطب بروج بر افق باشند و دایره کی بچهار قطب برگذرذ دایره افق باشد و دایره بروج را بر زوایاء قائمه قطع کند بر دو نقطه انقلاب، پس یک ربع از اجزای فلک بروج با یک ربع از معدل النهار طالع باشد. و مطالع هر دو قوسی کی بُعد ایشان از یک نقطه اعتدال یا یک نقطه انقلاب یکی باشد چند یکدیگر باشد چنانک مطالع حمل و حوت و مطالع میزان و سنبله و مطالع جوزا و سرطان و مطالع قوس و جدی و همچنین مطالع ده درجه اول حمل با مطالع ده درجه آخر حوت، و مطالع

۱. «آفاق مایله» از نسخه لندن نقل شد.

هر جزوی < ۲۳۶ > مثل مغارب^۱ نظیر آن جزو باشد. چنانک مطالع حمل و میزان و مطالع حوت و سنبله و مطالع سرطان و جدی و مطالع هر جزوی مثل مغارب آن جزو باشد. این حکم آفاق فلک مستقیم است.

اما در آفاق فلک مایل، مطالع هر دو جزو کی بُعد ایشان از یک نقطه اعتدال یکی باشد، چند یکدیگر باشند. چنانک مطالع حمل و حوت و مطالع سنبله و میزان، و مطالع دیگر اجزا مختلف بود. مطالع حمل مثل مطالع میزان نباشد و مطالع حوت مثل مطالع سنبله نباشد و مطالع هر دو جزو کی بُعد ایشان از نقطه اعتدال ربیعی یکی باشد در آفاق مایله، کم از مطالع آن دو جزو بود در افق فلک مستقیم. و مطالع هر دو جزو کی بُعد ایشان از نقطه اعتدال خریفی یکی باشد در آفاق مایله زیادت از مطالع آن دو جزو بود در افق فلک مستقیم. و قدر زیادت این، همچند قدر نقصان آن باشد. تا چون مطالع حمل و میزان را در آفاق مایله بهم جمع کنیم آن مجموع مثل مجموع مطالع ایشان باشد در افق فلک مستقیم، و همچنین مجموع مطالع هر دو جزو کی بُعد ایشان از یک نقطه < ۲۳۷ > انقلاب یکی باشد، مثل مجموع مطالع آن دو جزو باشد در افق فلک مستقیم، چنانک مجموع مطالع جوزا و سرطان و مجموع مطالع قوس و جدی. و چون هر جزوی کی طلوع کند نظیر آن جزو غروب کند مطالع هر جزوی همچند مغارب نظیر آن جزو باشد و مطالع هر جزوی در آفاق مایله مختلف شود باختلاف عرضها، هر دو جزو کی بُعد ایشان از نقطه اعتدال ربیعی یکی باشد، هر چند عرض بلد می فزاید^۲ مطالع ایشان کم می شود. و هر دو جزو کی بُعد ایشان از نقطه اعتدال خریفی یکی باشد هر چند عرض بلد زیادت می شود مطالع آن دو جزو می افزاید و همچنین تا آنگاه کی عرض همچند تمام میل اعظم گردد، و آنجا فلک بروج بر افق چنانک یاد کردیم منطبق شود و یک نیمه از بروج بیکبار از افق برخیزد. پس این نیمه را هیچ مطالع نباشد. و چون قطب بروج از سمت سر حرکت آغاز کند و بسوی مغرب میل کند این نیمه دیگر را از بروج، مطالع و مغارب پدید آید

۱. نسخه اساس «مطالع».

۲. می فزاید = می افزاید.

< ۲۳۸ > همچنانک در جمله آفاق عالم.

و چون عرض بلد ازین زیادت گردد بعضی اجزاء بروج همیشه ظاهر باشند و بعضی همیشه پوشیده، و آنرا هیچ مطالع و مغارب نباشد. و چون باقی بروج را طلوع و غروب بود مطالع و مغارب نیز باشد چنانک در همه آفاق عالم.

اما در موضعی کی عرض آن نود درجه بود و قطب شمالی بر سمت سر بود و معدل النهار بر افق منطبق بود، هیچ جزو را از اجزای بروج مطالع و مغارب نبود زیرا کی هیچ طلوع و غروب نبود بل کی نیمه شمالی از بروج همیشه ظاهر باشد و نیمه جنوبی همیشه پوشیده، چنانک دانسته‌ئی. انیست تمامت آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم. بعون الله وحده.

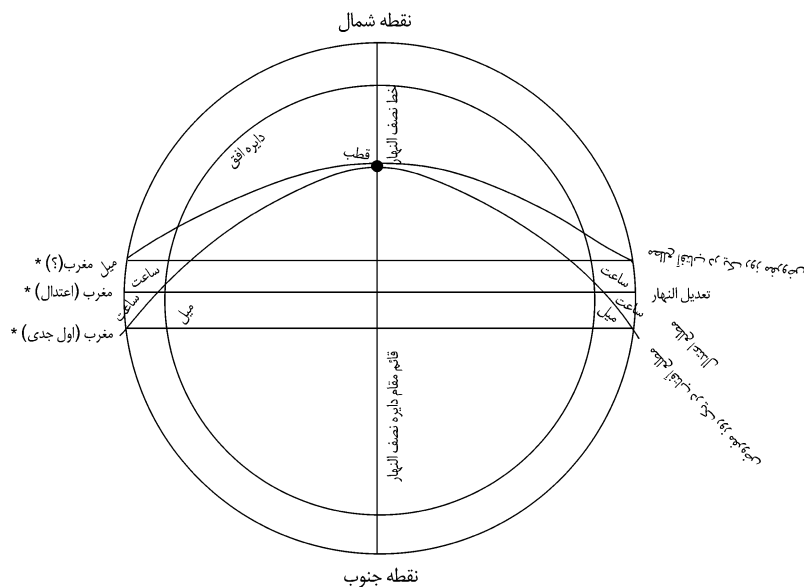
باب هشتم

در بیان سعت مشرق و مغرب و معنی تعدیل النهار

سعت مشرق قوسی بود از دایره افق، میان مطلع اعتدال و مطلع آفتاب یا غیر او از کواکب دیگر در یک وقت مفروض، وسعت مغرب قوسی بود از دایره افق میان مغرب اعتدال <۲۳۹> و مغرب آفتاب یا کواکب دیگر. وسعت مشرق هر کوكبی همچند سعت مغرب او باشد زیرا که کواکب بر مداراتی حرکت می‌کنند که موازی معدّل النهارند و هر یکی ازین مدارات افق را بردو نقطه قطع کند، یکی مشرقی و دیگر مغربی، و بعد مشرقی از مطلع اعتدال همچند بعد مغربی بود از مغرب اعتدال، و کوكب از نقطه شرقی برآید و بنقطه غربی فرو شود. اگر کوكب شمالی بود سعت مشرق و مغرب شمالی بود و اگر جنوبی بود سعت مشرق و مغرب جنوبی بود. و غایت سعت مشرق آفتاب در شمال، سعت مشرق سر سرطان است، و در جنوب سعت مشرق سر جدی. و سعت مشرق هر جزوی از اجزای بروج در آفاق فلک مستقیم، همچند میل آن جزو باشد. اما در آفاق مایله بسبب زیادتی عرض بلد از میل اعظم، آن میل آن جزو زیادت گردد. و سعت مشرق سر سرطان در موضعی که عرضش بتمام میل اعظم نزدیک بود، نوذ درجه نزدیک بود و نقطه مطلع او بنقطه شمال نزدیک باشد.

اما تعدیل النهار نصف تفاضلی است که میان نهار <۲۴۰> نقطه اعتدال و نهار آن جزو باشد از اجزاء بروج، که تعیین کرده باشی و نهار نقطه اعتدال را نهار معتدل خوانند و نهار دیگر اجزا را نهار نامعتدل. و قوس نهار نقطه اعتدال همچند قوس لیل او باشد زیرا که مدار آفتاب آنجا معدّل النهارست. پس هر یکی یعنی قوس النهار و قوس اللیل نصف دایره باشد و قوس النهار اجزای دیگر، یا زاید باشد بر قوس اللیل. و این اجزاء شمالی را باشد در ناحیت شمال یا ناقص باشد از قوس اللیل. و این اجزاء جنوبی را بود اگر زاید باشد بر قوس اللیل، بر قوس النهار معتدل زاید بود. و اگر از قوس اللیل ناقص بود، از قوس النهار معتدل ناقص بود. پس یک نیمه این تفاضل و تفاوت را تعدیل ایام خوانند و

آن همیشه همچند تفاضلی بود کی میان مطالع آن جزو است در آن افق، و میان مطالع آن جزو بافق فلک مستقیم پس اختلافی را کی میان مطالع آن جزو است بافق فلک مستقیم، و میان مطالع آن جزو است در آن افق، فضل مطالع خوانند، میان آن جزو در افق فلک مستقیم و میان مطالع آن جزو در افق آن بلد. و این < ۲۴۱ > فضل مطالع همچند تعدیل ایام باشد یعنی همچند نصف فضل کی میان قوس النهار آن جزو است در آن افق، و میان قوس النهار آن جزء است بفلک مستقیم، یا میان قوس النهار آن جزو میان قوس النهار نقطه اعتدال، چه قوس نهار هر جزوی بفلک مستقیم چند قوس نهار نقطه اعتدال بود، و ازین دایره سعت مشرق و مغرب و تعدیل النهار تصور توان کرد. بعون الله و لطف



*. نوشته‌های کنار صفحه در صحافی از بین رفته است

باب نهم

در بیان درجه ممر و درجه طلوع و غروب

< ۲۴۲ > درجه ممر نقطه باشد از فلک بروج کی با کواکب بدائره نصف النهار برگردد یعنی آن نقطه از فلک بروج کی مقاطع دایره نصف النهار بود در آن وقت کی کوکب بر دایره نصف النهار بود بر وسط السما^۱، اگر کوکب را عرض نبوذ درجه ممر کوکب هم آن درجه بود از فلک بروج کی کوکب در وی است و اگر کوکب را عرض بوذ و موضع او از فلک بروج، یک نقطه انقلاب بود درجه ممر او نیز هم درجه موضع او باشد، یعنی هم نقطه انقلاب بود. و اگر کوکب را عرض بوذ موضع او از بروج جزوی دیگر بود جزء نقطه انقلاب درجه ممر او جزو دیگر بود، و درجه کی موضع اوست دیگر، و قوسی را کی میان درجه ممر و درجه موضع او بود از فلک بروج، اختلاف ممر خوانند اگر عرض کوکب شمالی بود و موضع او در میان اول سرطان تا آخر قوس بود بر توالی بروج کوکب. پس از درجه^۲ خویش بدایره نصف النهار رسد از بهر آنک قطب بروج شمالی در وقتی کی اجزای این برجها کی گفتیم بدایره نصف النهار رسد از^۳ از دایره نصف النهار شرقی بود. < ۲۴۳ > پس دایره عرض کی از قطب ابتدا کند، اول بکوکب رسد، پس بدایره نصف النهار، و چون بنقطه تقاطعی رسد کی میان دایره بروج و نصف النهارست، کوکب هنوز بدایره نصف النهار نرسیده باشد. و درجه موضع کوکب بنصف النهار رسیده بود، و اگر درین بروج عرضش جنوبی بود پیش از درجه موضع خویش بدایره نصف النهار رسد، و سبب این از آنج گفتیم معلوم شود. اما اگر موضع کوکب در میان اول جدی تا آخر جوزا بود، اگر عرض کوکب شمالی بود پیش از درجه موضع خویش بدایره نصف النهار رسد و اگر عرضش جنوبی بود پس از درجه موضع خویش رسد زیرا کی

۱. نسخه‌های دیگر «آسمان».

۲. نسخه اساس «موضع».

۳. متن چاپی «آن».

قطب شمالی از دایره نصف‌النهار در آن وقت، کی اجزای این بروج بر دایره بر دایره نصف‌النهار رسد غربی بود. پس اول دایره عرضی کی از قطب ابتداء کند بنقطه تقاطعی رسد کی میان نصف‌النهار و بروج است، پس بکوکب، اگر عرض کوکب جنوبی بود. و اگر عرض کوکب شمالی بود اول بکوکب رسد پس بنقطه تقاطع. اما درجه $\langle ۲۴۴ \rangle$ طلوع کوکب و درجه غروب او آن درجه باشد از دایره بروج کی بر افق بود در آن وقت کی کوکب بر افق بود. پس اگر کوکب را هیچ عرض نبود ظاهر باشد کی درجه طلوع و درجه غروب او موضع او باشد. و اگر کوکب را عرض بود و شمالی بود و عرض بلد از میل اعظم بیش تر بود کوکب پیش از درجه خویش طلوع کند و پس از وی غروب کند. و اگر عرضش جنوبی بود برعکس این بود، زیرا کی درین آفاق قطب شمالی بروج همیشه ظاهر بود. پس چون کوکب در زیر زمین بود آن قوس از دایره عرض کی از قطب بیرون آید و دایره بروج را قطع کند نخست بکوکب رسد، اگر عرض کوکب شمالی بود، پس بدایره بروج. پس چون کوکب بافق مشرق رسیده بود نقطه تقاطع از دایره بروج و دایره عرض هنوز بافق نرسیده بود آنگاه بدایره افق رسد کی کوکب را از افق ارتفاعی پدید آمده باشد. و اگر عرض کوکب جنوبی بود حال برعکس این بود. و همچنین در افق مغرب، اگر عرض کوکب شمالی بود نقطه تقاطع $\langle ۲۴۵ \rangle$ کی گفتیم نخست بافق رسد پس کوکب، و اگر عرض جنوبی بود برعکس این بود، و اگر عرض بلد کمتر از میل اعظم بود. اگر قطب شمالی بروج در وقت برآمدن کوکب بر بالای زمین بود حال هم برین نسق باشد که گفتیم و اگر بر افق بود درجه طلوع کوکب موضع او بود و اگر در زیر زمین باشد اگر عرض کوکب شمالی باشد کوکب پس از درجه خویش طلوع کند و اگر عرض کوکب جنوبی بود پیش از درجه خویش طلوع کند و سبب این، خلاف حالات بدانی چون در آنچه اکنون یاد کردیم تأمل کنی و درجه غروب را برین قیاس می‌کن. اینست تمامی این باب.

باب دهم

در ذکر سایهها^۱

سایه بر دو نوع است: یک نوع را ظل اول و ظل معکوس و ظل منتصب خوانند و دیگر نوع را ظل ثانی و ظل مستوی خوانند. اما ظل اول آن باشد کی مقیاس او موازی سطح افق باشد چون میخها کی در دیوار بود و امثال آن، این سایه <۲۴۶> خطی باشد کی از اصل مقیاس بیرون آید بر موازات جیب ارتفاع، و این را ظل اول از بهر آن خوانند کی اول پدید آید بوقت طلوع آفتاب، پس اندک اندک زیادت می‌گردد تا آنگاه کی بنهایت رسد و در آن وقت غایت ارتفاع آفتاب بود. و معکوس از بهر آن گویند کی سرش^۲ بزیر فرو باشد. و منتصب از بهر آن گویند کی بر زمین ایستاده بود زیرا کی او بر دیوارها بود کی بر زمین قایم بوند، اما ظل ثانی آنست کی مقیاس او بر سطح افق قائم بود و آن خطی باشد کی از اصل مقیاس بیرون آید بر موازات جیب تمام قوس ارتفاع، و بقیاس با اول این را ثانی خوانند و مستوی از بهر آن گویند کی بر زمین منبسط است و باشکونه و سرنگوسار نیست و بوقت برآمدن آفتاب این ظل در غایت امتداد باشد، پس هر چند ارتفاع آفتاب زیادت می‌گردد این ظل کمتر می‌شود تا آنگاه کی آفتاب بغایت ارتفاع رسد این ظل بنهایت خویش رسد <۲۴۷> در نقصان. و این اختلاف ظل بحسب اختلاف و وضع مقیاس است و مقیاس را وقت بود کی بدوازده قسم متساوی کنند و این اقسام را اصابع خوانند و وقت باشد کی بهفت قسم یا شش قسم و نیم کنند و آن اقسام را اقدام خوانند و وقت باشد کی بشصت قسم کنند و آن اقسام را اجزاء خوانند و درازترین ظلی که در ناحیت شمال باشد ظل اول جدی است و کوتاه‌ترین ظلی، ظل اول سر سرطان است. و از خواص ظل آنست کی ظل اول هر قوسی مساوی ظل ثانی تمام آن قوس بود و چون ظل ثانی بنهایت خویش رسد و آن در وقت رسیدن آفتاب بود بدایره نصف النهار

۱. سایهها = سایه‌ها.

۲. نسخه اساس «کسی».

وقت نماز پیشین درآید باتفاق جمله علما. اما در وقت نماز دیگر خلاف کرده‌اند بنزدیک ائمه حجاز^۱، چون سایه زوال^۲ همچند مقیاس شود وقت نماز دیگر درآید. و بنزدیک ائمه عراق چون سایه زوال دوبار چند مقیاس شود وقت نماز دیگر درآید. و طریق دانستن این آنست کی چوبکی <۲۴۸> راست سر باریک بر زمین هموار راست فرو بریم چنانک بروی قایم باشد و سایه او را گوش داریم مادام کی سایه کم می‌شود، آفتاب بدایره نصف‌النهار نرسیده باشد. چون سایه بحدی رسید کی نیز کم نشود و آغاز زیادت گشتن کند آن وقت نماز پیشین بود آنجا کی سر سایه است نشان کنیم و آن قدر را سایه زوال خوانیم^۳. پس انتظار می‌کنیم تا سایه از موضع علامت همچند مقیاس شود آنگاه اول وقت نماز دیگر بود بنزدیک ائمه حجاز. و چون سایه از موضع علامت، دو چند مقیاس شود اول وقت نماز دیگر بود بنزدیک ائمه عراق. اینست تمام آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم.

۱. نسخه برلین و پاریس: «ائمه عراق».

۲. «زوال دوبار» از نسخه برلین و پاریس.

۳. نسخه‌های دیگر «نام نهیم».

باب یازدهم

در بیرون آوردن خط نصف‌النهار کی آنرا خط زوال خوانند

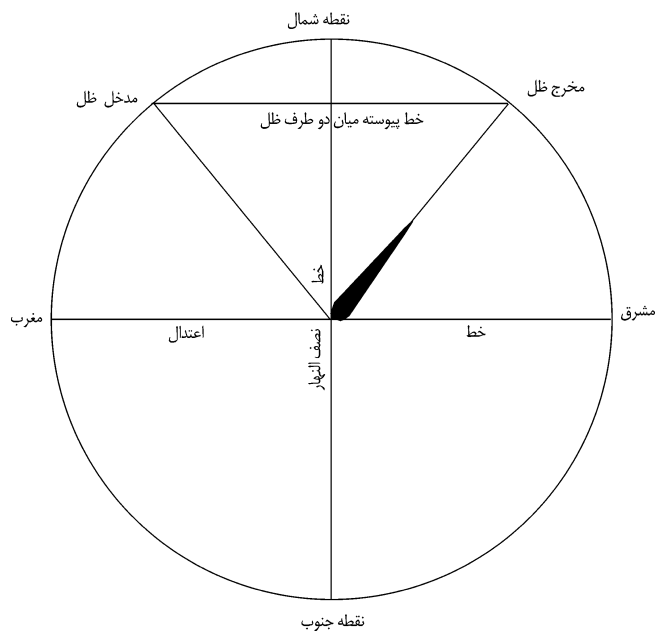
بیرون آوردن خط نصف‌النهار را طریقهای بسیارست و ما درین مختصر بر یک طریقت کی آنرا دایره هندی خوانند اختصار می‌کنیم و این طریقت آنست کی موضعی را از زمین راست کنیم < ۲۴۹ > و هموار، چنانک در وی هیچ ناهمواری نماند تا اگر پاره‌ی آب بر وی ریزی از همه جوانب یکسان برود، پس بر آن زمین بهر اندازه کی خواهیم دایره‌ی بکشیم و بر مرکز این دایره مقیاسی نصب کنیم راست، و سر تیز، چنانک این مقیاس نصف قطر دایره باشد و عمود باشد برین زمین، و طریق دانستن آنک این مقیاس عمودست آنست کی میان سر مقیاس و محیط دایره بسه موضع نگاه کنیم اگر آن هر سه بُعد یکسان باشد این مقیاس عمودست و اگر یکسان نباشد مقیاس بدان جهت میل دارد کی کوتاه‌ترست.

پس چون مقیاس نصب کردیم سایه مقیاس را پیش از زوال آن وقت کی هنوز سر سایه در اندرون دایره نیفتاده باشد گوش می‌داریم چون بمحیط دایره رسد در جهت مغرب، بر آن نقطه کی سر سایه است از محیط دایره نشانی کنیم و پس از زوال گوش می‌داریم تا طرف ظل دیگر بار بمحیط دایره رسد در جهت مشرق، چون رسید بر آن نقطه نشانی کنیم. پس میان هر دو علامت < ۲۵۰ > خطی مستقیم بکشیم، پس این خط را بدو نیم راست کنیم و میان منتصف خط و مرکز دایره خطی مستقیم بکشیم و در هر دو جهت بر استقامت بیرون کشیم^۱، این خط، خط نصف‌النهار بود پس یک نیمه دایره را شرقی^۲ یا غربی بدو نیم کنیم و میان آن نقطه کی بر نیمه جای بود و میان مرکز دایره خطی مستقیم بکشیم و بر استقامت در دیگر جهت بمحیط دایره رسانیم، این خط، خط

۱. نسخه لندن «بمحیط دایره کشیم».

۲. نسخه لندن «تا» نسخه برلین «یا شرقی یا غربی» نسخه پاریس «یا».

مشرق و مغرب بود. ازین شکل صورت دایره هندی^۱ پیدا شود.



نقطه جنوب

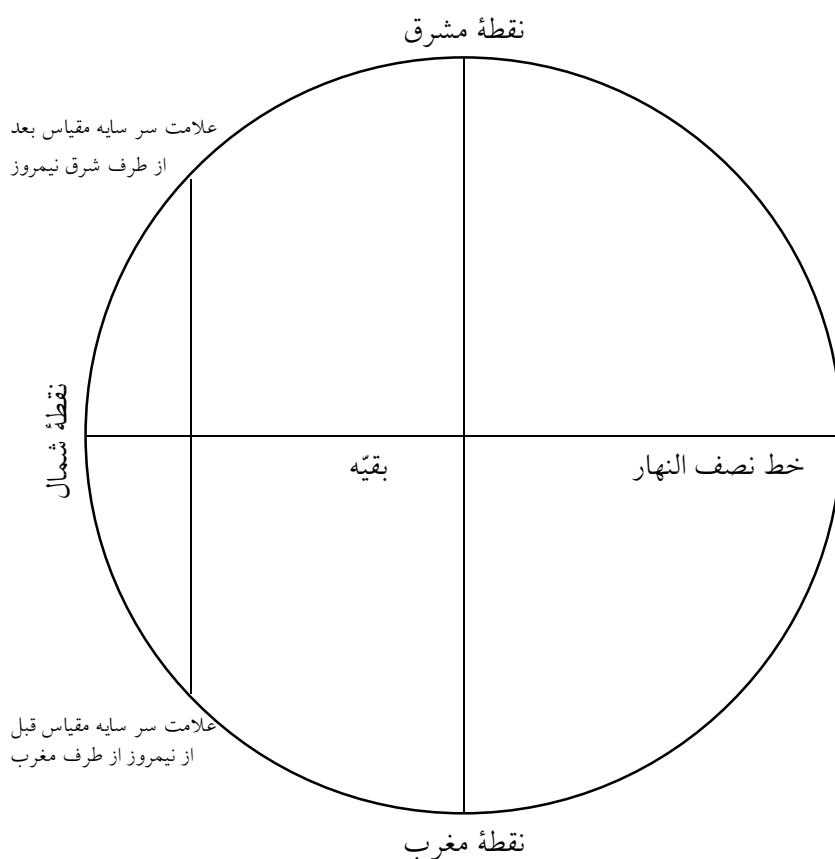
۲ در معرفت دایره هندیه

بدانکه وقت باشد که شخص بنفس خود تقدیر ظل نتواند کرد بواسطه آنکه در منتصف تابستان باشد و ظل کوتاه بود نظر نتواند کرد بواسطه آنکه اگر سر او منحنی کند بفساد آید یا بموضع معتدل نباشد یا بر پشت اسب باشد یا در کشتی باشد پس محتاج شود بر خامه هندیه یحیی بن سعید زبیری بوده است و آنچه آن بود که بر زیر زمین مستوی دایره بکشند و در مرکز آن عمودی فرو برند چنانکه قائم بود بر مرکز و او را امتحان کنند بدانکه در سه موضع بعد رأس عمود از محیط دایره بگیرند اگر متساوی

۱. نسخه برلین «هندسی».

۲. از اینجا تا سر «باب دوازدهم» در هیچیک از نسخه‌ها نیست و از متن چاپی ص ۱۷۵-۱۷۶ نقل شد.

باشد آن قائم باشد بر دو و الا فلا^۱ و نگاه دارند تا در اول روز که ظل روی در نقصان داشته باشد و دایره را قطع کند بکدام نقطه در اندرون دایره رود و همچنان در آخر روز بکدام نقطه بیرون آید میان آن دو نقطه خطی مستقیم بکشند و از مرکز دایره بمنتصف آن خط خطی مستقیم اخراج کنند و آن خط، خط نصف النهار بود و خطی که با این خط بر مرکز تقاطع کند بر زوایای قائمه خط مشرق و مغرب باشد و بجای او دایره اول سموت باشد برین صورت. والله اعلم.

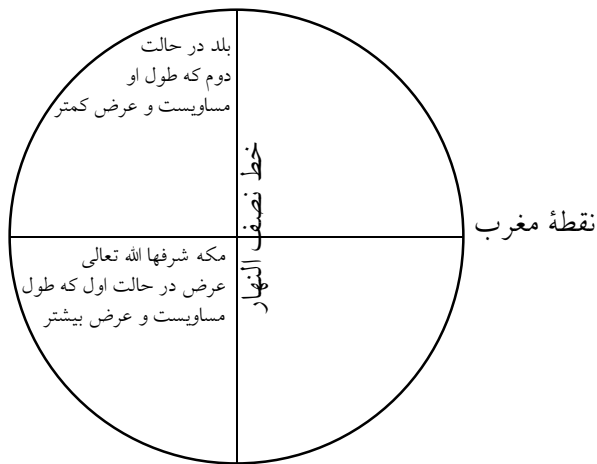


۱. پس نه، وگر نه.

باب دوازدهم

در شناختن سمت قبله

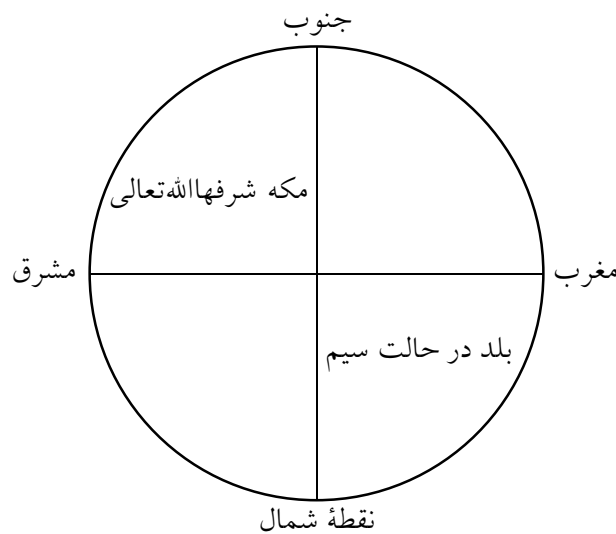
^۱ بدانکه معرفت قبله واجبست با اجتماع. و قال الله تعالی ﴿فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾ ^۲ و پیغمبر علیه السلام قبله شما را بدست خود نصب کرده پس بدانکه مکه شرفها الله تعالی طول دارد از جزایر خالادات [یعنی] هفتاد و هفت درجه و سدسی، عرض دارد از خط استوا با طرف شمال (یعنی) بیست و یکدرجه و ثلثان و جزوی و چون این معلوم شد بدانکه ربع معمور را با مکه هشت حالتست اول آنکه طول شهر بقدر طول مکه بوذ و عرض شهر از عرض مکه بیشتر درین حالت سمت قبله بر خط نصف النهار بود و توجه با نقطه جنوب باید کرد. حال دوم آنکه طول شهر بقدر طول مکه بود و عرض از عرض مکه کمتر درین حالت سمت قبله هم بر خط نصف النهار بود اما توجه با نقطه شمال باید کرد برین شکل.



۱. از اینجا تا اول صفحه ۲۵۱ نسخه خطی از متن چاپی ص ۱۷۶-۱۷۷ آورده شد و در هیچ یک از نسخه‌ها نیست.

۲. سوره بقره، آیه ۱۴۴. «پس بگردان رویت را به سوی مسجدالحرام و هر جا که هستید بگردانید رویهای خود را به سوی آن».

حالت سوم آنکه عرض بلد بقدر عرض مکه بود و طول بلد زاید. حالت چهارم آنکه عرض بلد مساوی عرض مکه باشد و طول بلد ناقص سمت قبله در حالت سوم روی بمغرب باید کرد مایل بشمال. و در حالت چهارم روی بمشرق باید کرد مایل بشمال. برین شکل:



حالت پنجم آنکه عرض و طول بلد زیاده بر عرض و طول مکه باشد سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه جنوب بود و حالت ششم آنکه طول و عرض بلد کمتر از طول و عرض مکه باشد سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه شمال و مشرق بود حالت هفتم آنکه عرض بلد زاید بر عرض مکه باشد و طول بلد ناقص سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه جنوب و نقطه مشرق بود حالت هشتم آنکه عرض بلد ناقص بود از عرض مکه و طول بلد زاید سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه مغرب و شمال بود والله اعلم و ما در یک صورت مثال بنمائیم تا باقی را بر آن قیاس کنند

طول بلده تبریز حَمَا اللهُ تَعَالَى عَنِ الْآفَاتِ أَرْضُهُ

طول و عرض تبریز زیاده است بر طول و عرض مکه پس قبله تبریز میان نقطه مغرب و

نقطه جنوب بود از قوس النهار که در میان دایره ارتفاع کواکب و دایره افق باشد از ناحیت مشرق.

و <۲۵۱> چون دایره عظیم توهم کنیم کی بسمت سر ما بگذرد و بسمت سر اهل مکه بگذرد، این دایره هر آینه افق را بر دو نقطه متقابل قطع کند آن نقطه تقاطع را کی در جهت قبله است، سمت قبله خوانند و میان سمت قبله و آن نقطه کی بوی نزدیکترست از دو نقطه شمالی و جنوبی، قوسی بود از دایره افق آنرا انحراف قبله خوانند و میان سمت و نقطه مغرب قوسی است از افق، آنرا تمام انحراف خوانند. و اگر بلد از مکه شرقی بود. و اگر غربی بود میان سمت و نقطه مشرق تمام انحراف باشد. و انحراف را نیز سمت قبله خوانند و چون خواهیم کی سمت قبله در هر شهری کی باشد بدانیم، حاجتمند باشیم اولاً بدانستن طول آن شهر و طول مکه و عرض آن شهر و عرض مکه، و چون طول و عرض هر دو دانستیم بنگریم اگر در طول یکسان باشد و در عرض مختلف، سمت قبله بر خط نصف النهار باشد اگر عرض بلد بیش از عرض مکه بود سمت قبله در جهت جنوب باشد. و اگر عرض مکه بیش از عرض بلد باشد سمت قبله در جانب شمال باشد، و اگر عرض هر دو همچند یکدیگر باشند اما در طول مختلف باشند بعضی چنین <۲۵۲> گمان برند کی سمت قبله بر خط مشرق و مغرب بود و چنان نیست زیرا کی خط مشرق و مغرب یک شهر در استقامت خویش بخط مشرق و مغرب آن دیگر شهر کی با او در عرض یکسانست نرسد زیرا کی خط مشرق و مغرب بر موازات خط استوا نیست بل کی خط استوا را قطع کند پس در آن شهر سمت قبله بیرون باید آورد چنانکه در شهرهای دیگر، و بیرون آوردن آنرا طریقهای بسیارست و درین مختصر بر دو طریق اختصار کنیم. یک طریق آنست کی آن دو جزو را از فلک بروج کی بر سمت سر اهل مکه بر گذرند بدانیم و آن بیست و یک دقیقه است از هشتم درجه جوزا زکا (۷ درجه و ۲۱ دقیقه) و سی و نهم دقیقه از درجه بیست و سوم سرطان کب لظ (۲۲ درجه و ۳۹ دقیقه) پس یکی ازین دو نقطه را بر خط وسط السما نهیم در اصطرابی کی بر عرض آن شهر کرده باشند و بر سر مری علامتی کنیم پس عنکبوت را بناحیت مغرب گردانیم اگر آن شهر از مکه شرقی بود بقدر تفاضلی کی میان طول آن شهر و طول مکه است از اجزای

حجره، پس بآن جزو نگریم کی بر خط وسط السما <۲۵۳> بوذہ است تا کجافتاذہ است و بر کدام مقنطره ارتفاع است بر هر کدام کی باشد آن مقداری باشد کی چون آن جزو چندانی ارتفاع کند بر سمت سر اهل مکہ باشد پس نگاه کنیم^۱ تا آفتاب بآن جزو رسد از فلک بروج، و در آن روز گوش داریم تا ارتفاع غربی آفتاب بآن مقدار رسد کی دانسته ایم.

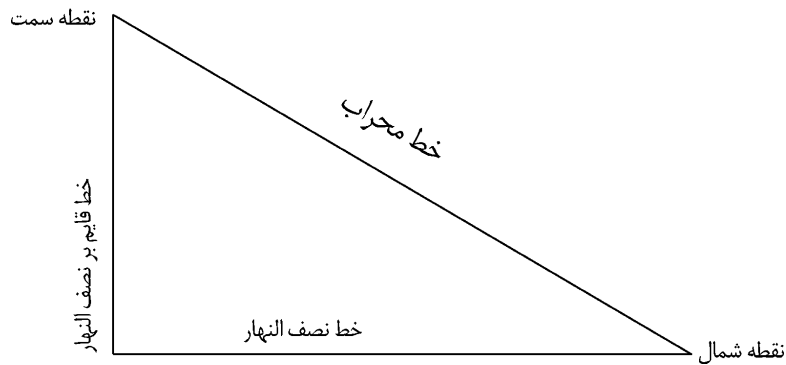
پس در آن لحظه آفتاب بر سمت سر اهل مکہ باشد پس مقیاسی بزمین فرو بریم چنانک شرط است و بر ظل آن مقیاس خطی بکشیم از اصل مقیاس تا بطرف ظل، سمت قبله آن باشد. و اگر تفاضلی کی میان طول مکہ و آن شهرست ساعات کنیم چنانک هر پانزده درجه را یک ساعت گیریم و هر پانزده دقیقه را یک دقیقه ساعتی. و آنچه از ساعات و کسور آن حاصل آید یاد داریم. و چون آفتاب بآن درجه کی بر سمت سر مکیان گذرد تحویل کند و در آن روز از سمت سرما درگذرد و آن ساعات و دقائق کی یاد داشته ایم بگذرد بسمت سر مکیان رسیده باشد، پس در آن لحظه ظل مقیاس را گوش داریم چنانک گفتیم.

<۲۵۴> و طریق دوم آنست کی خط نصف النهار بیرون آریم چنانک گفتیم و آن خط را بهر مقداری کی خواهیم باقسام متساوی کنیم، بعدد اجزای تفاضلی کی میان عرض مکہ و عرض آن شهرست کی می خواهیم. و اگر با آن اجزا کسری باشد بر آن خط نسبت آن کسر زیادت کنیم پس از طرف آن خط، خطی بیرون آریم کی بر وی عمود باشد اگر عرض آن شهر بیش از عرض مکہ بوذ از طرف جنوبی آن^۲ خط بیرون آریم و اگر عرض کم از عرض مکہ بوذ از طرف شمالی بیرون آریم و از نقطه اتصال درگیریم و بآن مقدار کی خط نصف النهار را قسم کرده ایم این خط قایم را بر خط نصف النهار باقسام کنیم و بعدد اجزا، تفاضلی کی میان طول مکہ و طول آن شهرست ازین اقسام بگیریم، آنجا کی برسند علامتی بکنیم پس میان این علامت و میان طرف دیگر از خط نصف النهار خطی مستقیم بکشیم تا شکل مثلثی قائم زاویه حاصل شود، این خط ثالث بر سمت قبله بود و

۱. نسخه‌های دیگر «انتظار کنیم».

۲. «آن خط» از نسخه اساس ساقط است.

مثال این آنست کی ما خواستیم کی سمت قبله بسمرقند^۱ بدانیم. طول <۲۵۵> سمرقند از ساحل دریای مغرب^۲ طلب کردیم هشتاد و هشت درجه و بیست دقیقه یافتیم و طول مکه شصت و هفت درجه و صفر دقیقه. پس کمتر از بیشتر نقصان کردیم تفاضل بماند بیست و یک درجه و بیست دقیقه. پس عرض سمرقند طلب کردیم چهل درجه و صفر دقیقه یافتیم و عرض مکه بیست و یک درجه و بیست دقیقه است پس اقل از اکثر نقصان کردیم تفاضل بماند هژده درجه و چهل دقیقه پس خط نصف النهار بیرون آوردیم و بهژده قسم متساوی و ثلثان قسم کردیم پس از طرف جنوبی این خط، خطی بر وی قائم کردیم بسبب آنک عرض سمرقند بیش از عرض مکه است پس از آنجا کی نقطه اتصالست، ازین خط هم بآن مقدار اول بیست و یک قسم و ثلث قسمی باز کردیم و بر منتهای این اقسام نشانی کردیم و میان این نشان و طرف دیگر از خط نصف النهار خطی مستقیم کشیدیم و آن خط، خط سمت قبله سمرقند است. و این طریقت تقریبی است و طریقت اول بحقیقت نزدیکترست و این طریقت در شهری کی عرضش چند عرض مکه بود نروذ^۳. <۲۵۶> اینست تمامی آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم و این صورت سمت قبله سمرقندست.



۱. نسخه‌های دیگر «سمرقند».

۲. «دریای مغرب» از نسخه اساس ساقط است؛ نسخه برلین: جزایر خالدات.

۳. نسخه برلین «برود».

باب سیزدهم

در معنی فجر و شفق

بباید دانست کی روشنی روز از روشنی آفتابست و چون آفتاب در زیر زمین بود سایه زمین بر بالای زمین بود بر شکل مخروطی، چنانکه در باب کسوف بیان کردیم و هوایی کی بروشنائی آفتاب روشن شده است بجوانب این مخروط محیط باشد. پس حواشی و اطراف آن مخروط ظل، از آن هوای روشن، <۲۵۷> روشنی پذیرد لکن روشنائی آن هوا در اجزاء مخروط ظل بسیار نفوذ نکند زیرا کی آن روشنائی ضعیف است و بمیانہ مخروط ظل نرسد. و چون وقت نیم شب بود ما در میانگاه مخروط ظل باشیم در غایت تاریکی، و چون آفتاب بافق مشرق نزدیک شود مخروط ظل از سمت سر میل کند، و طرف و حواشی شرقی او بما نزدیکتر آید. و گفتیم کی این حواشی از روشنائی هوا روشنائی پذیرفته است یعنی حواشی بیکبارگی، آن روشنائی ضعیف شود. پس بصر بوقت سحرگاه و نزدیکی صبح آن روشنائی دریا بد و بیند و هر چند آفتاب بافق مشرق نزدیکتر می شود میل مخروط ظل از سمت سر زیادت می گردد و اجزای کی روشنائی پذیرفته است یعنی حواشی ظل بروی زمین نزدیکتر می شود تا آنگاه کی آفتاب برآید. و اول کی بوقت سحرگاه و نزدیکی صبح این روشنائی پدید آید در هوا دراز باشد و باریک، و چون عمودی بود برفاق مشرق، و این را صبح کاذب خوانند و عرب این را بدنبالِ گرگ تشبیه کنند <۲۵۸> از بهر آنک باریکی و درازی او نیک ضعیف باشد چنانکه از وی هیچ روشنائی بر زمین نیفتد بل کی زمین همچنان تاریک باشد پس آن روشنائی اندک اندک زیادت می شود تا آنگاه کی طول و عرض گیرد و در عرض افق منبسط شود و این صبح صادق بود، و افق مشرق پرنور و ضیا روشنی گردد و هر لحظه زیادت می شود تا بمیانگاه آسمان رسد و زیادت می گردد تا افق سرخ شود پس آفتاب برآید.

و چون حال فجر دانستی حال شفق هم برین قیاس می کن کی حال او برعکس حال

فجرست چنانک در فجر بتدریج روشنایی پدید می‌آید در شفق بتدریج کم می‌شود و قوسی کی از دایره ارتفاع آفتاب میان آفتاب و میان افق باشد در آن وقت کی اول فجر طلوع کند هفده درجه یا هژده درجه باشد و همچنین در آن وقت کی آخر شفق غروب کند میان آن نقطه غروب و میان آفتاب از دایره ارتفاع هم این مقدار باشد و این را قوس انحطاط خوانند و مطالع این قوس مختلف باشد چنانک <۲۵۹> دانسته‌ئی. و باین سبب است کی زمانی کی میان برآمدن صبح و برآمدن قرص آفتاب باشد مختلف بود در هر روزی، و همچنین زمانی کی میان فرو شدن آفتاب و فرو شدن شفق باشد مختلف بود. اینست آنچه خواستیم کی درین باب بیان کنیم.

باب چهاردهم

در معنی تاریخ و سال و ماه و روز و ساعت

حقیقت تاریخ مدتی باشد معلوم کی میان حادث گشتن کاری باشد مشهور، چون ظاهر شدن ملتی و دولتی با واقعه‌ها هائل، چون طوفان و زلزله و قحط و مانند آن. و میان اوقات حوادث دیگر کی آن حادثه مشهور را مبدأ سازند تا زمانی کی میان آن حادثه و میان حوادث دیگر بوذ بدانند.

اما سال بدو قسم است: سال شمسی و سال قمری. سال شمسی زمان یک دور فلک آفتابست کی آفتاب چون از نقطه^۱ مفارقت کند و بحرکت فلک خویش دیگر بار بآن نقطه باز رسد این مدت را یک سال شمسی خوانند و هر نقطه را از بروج کی $<۲۶۰>$ مبدأ سال سازی شاید. لکن نقطه اول حمل را مبدأ کرده‌اند چون آفتاب بنقطه حمل تحویل کند اول سال شمسی بوذ و در مدت دور او خلاف کرده‌اند بعضی گفته‌اند سیصد و شصت و پنج شبانروز و ربع شبانروزی باشد و در عدد روزها هیچ خلاف نیست خلاف در مقدار این کسر است و این را فضل دور خوانند پارسیان می‌گویند: کی پانزده دقیقه و سی و دو ثانیه و بیست و چهار ثلثه است و بطلمیوس می‌گوید: کی ربع شبانروزی است^۲ الا یک جزو از سیصد جزو روزی» و بتانی می‌گوید: کی ربع شبانروزی است الا سه جزو و بیست و چهار دقیقه از سیصد و شصت جزو از شبانروزی. اینست زمان سال شمسی^۳ بر اختلاف رایها.

اما سال قمری: سال قمری مدت دوازده ماه بوذ و عدد روزهای آن از عدد روزهای سال شمسی بده روز و بیست^۴ ساعت و نیم مستوی کمتر باشد و ساعت مستوی پس ازین بیان کنیم.

۱. متن چاپی «نقطه حمل».

۲. نسخه برلین «نیست».

۳. یک سال خورشیدی ۳۶۵/۲۴۲۲ روز است.

۴. نسخه برلین «هشت».

اما حقیقت ماه: زمان باز آمدن قمرست^۱ بحرکت تقویم خویش^۲ بر وضعی مخصوص که او را بافتاب بوذ باشد و آن وضع را مبدا حرکت او ساخته باشند و ظاهرترین اوضاع قمر بافتاب هلال غربی است. پس آنرا مبدا ماهها ساخته اند الا آنک این وضع باختلاف وضعهء مساکن مختلف شوذ باختلاف ابعاد او از زمین بگردذ و این است که دیدن هلال را هیچ وقت معین نیست که از آن در بگذرد و اهل حساب بدین وضع البته التفتات نکردند مگر در امور شرعی بل کی مبدأ شهر از اجتماع ماه و آفتاب نهادند و زمانی را که میان دو اجتماع باشد ماه خوانده اند و اینست: و آن بیست و نه روز و سی یک دقیقه و پنجاه ثانیه باشد پس از جهت این کسر را یک ماه سی روز نهاده اند و یکی ماه بیست و نه روز. پس روزها (ی) سال قمری سیصد و پنجاه و چهار روز و ثمن و سدس و خمس روزی باشد.

اما شبانروز زمانی باشد که آفتاب بحرکت فلک اعظم از دایره نصف النهار مفارقت کند و دیگر بار آنجا باز رسذ یا از دایره افق مفارقت کند دیگر بار بوی باز رسذ. و این زمان، از زمانی یک دور معدل النهار باندکی زیادت باشد برای آنک چون ما فرض کنیم که آفتاب در نقطه اول حمل باشد و آن وقت که بدایره نصف النهار رسیده باشد چون فلک بگردذ تا دیگر روز نقطه اول حمل بدایره نصف النهار باز رسذ یک دور معدل النهار تمام شوذ و آفتاب هنوز بدایره نصف النهار باز نرسیده باشد زیرا که او درین یک شبانروز بحرکت خاص خویش قوسی را از اول حمل قطع کرده باشد و چون بدایره نصف النهار باز رسذ نقطه دیگر از معدل النهار با آفتاب بر دایره نصف النهار باشد پس زمانی که میان مفارقت آفتاب بوذ از دایره نصف النهار و میان باز آمدن او بدان دایره، یک دور معدل النهار بوذ با زیادتی قوسی از معدل النهار، که آن قوس مطالع بهت آفتابست. اینست مدت شبانروز الا آنک این روزها همه چند یکدیگر نباشد زیرا که این قوس که مطالع بهت آفتابست مختلف است که قوسها که آفتاب از فلک بروج قطع کند در هر

۱. یک سال قمری ۳۵۴/۳۶۷۱ روز است.

۲. از اینجا تا اول صفحه ۲۶۱ خطی (= یک ورق) از نسخه اساس ساقط است و از نسخه لندن آورده شد.

شبانروزی یکسان نیست. پس بسبب اختلاف سیر آفتاب، زمان شبانروز مختلف شود و اگر نیز تقدیر کنیم که سیر آفتاب مختلف نباشد و قوسها که هر شبانروزی قطع کند چند یکدیگر باشند، اما مطالع آن قوسها مختلف بود چنانکه دانسته‌ پس بدین دو سبب مدت شبانروز مختلف بود. و اهل این صناعت شبانروز را بدو قسم کردند حقیقی و وسط. حقیقی، زمان یک دور معدل النهار بود و زیادت از قوسی از معدل النهار که آن مطالع قوسی بود از فلک بروج که آفتاب در آن شبانروز قطع کرده باشد. و وسط، زمان یک دور معدل النهار بود و زیادت قوسی که همچند وسط آفتاب باشد. و این شبانروز وسط را، در زیجها وضع کنند از بهر بیرون آوردن اوساط کواکب را و تفاضلی که میان روزهای حقیقی و روزهای وسطی باشد آنرا تعدیل الایام بلیالیها خوانند.

اما ابتدای شبانروز شاید که از دایره افق گیرند لیکن منجمان از دایره نصف النهار گیرند که ایشان را در آن فایده‌ها است و از آن جمله آنست که اگر ابتدا از دایره افق گیرند اختلاف روزها بسبب مطالع یکی نباشد زیرا که مطالع یکی قوس از فلک بروج باختلاف مساکن بگردد. اما چون ابتدا از دایره نصف النهار کنند اختلاف که در مطالع افتد یک اختلاف باشد که دایره نصف النهار در همه آفاق بمنزلت دایره افق است بفلک مستقیم، و مطالع فلک مستقیم مختلف نشود باختلاف اماکن. اما عرب ابتداء شبانروز از وقت فروشدن آفتاب نهادند زیرا که ماههای ایشان مبنی بر دیدن هلال است. اما پارسیان و رومیان ابتدا از وقت برآمدن آفتاب گیرند. اما زمان نهار میان برآمدن آفتاب و فروشدن او باشد و زمان شب رومیان، فروشدن آفتاب و برآمدن او باشد و در شریعت، زمان روز میان برآمدن صبح و فروشدن آفتابست.

اما ساعت بر دو قسم است: مستوی و معوج، و ساعت مستوی جزوی باشد از بیست و چهار جزو شبانروز <۲۶۱> و اجزاء این ساعت پانزده جزو باشد که هرگز مختلف نشود زیرا که چون دور فلک را کی سیصد و شصت درجه است بر بیست و چهار قسمت کنیم هر قسمتی پانزده درجه بیرون آید و چون روز درازتر گردد عدد ساعات او زیادت گردد و چون کوتاه‌تر شود عدد ساعات او کمتر، زیرا که قوس النهار وقت باشد کی از

قوس اللیل زیادت بود و وقت باشد کی کم گردد. و یاد کردیم کی زمان شبانروزی از یک دور معدل النهار بیشست^۱ بقوسی کی مطالع بهت آفتابست. پس برین قیاس بایستی کی زمان هر ساعتی پانزده جزو و چیزی بودی زیرا کی چون دور را با آن قوس زیادتی بر بیست و چهار قسمت کنیم هر قسمتی پانزده درجه و چیزی باشد لکن این زیادتی را اعتبار نکنیم، تا مضبوط و مستوی بود.

اما ساعات معوجه هر یکی از آن جزوی باشد از دوازده جزو روز یا شب، اگر روز دراز بود یا کوتاه و اجزاء این ساعت مختلف شود اما عددش مختلف نشود بدرازی روز یا شب، و ساعات مستویه را <۲۶۲> اجزا مختلف نشود و عدد مختلف شود کی قوس النهار ساعات معوجه را اگر چه دراز بود یا کوتاه، بدوازده قسم می‌کنند و همچنین قوس اللیل را. پس چون قوس النهار بیش از قوس اللیل بود اجزاء ساعات روز بیش از اجزاء ساعات شب بود. لکن این اختلاف را اعتبار نکردند بل کی عدد ساعات اعتبار کردند و بس. و باین سبب این را ساعات معوجه گویند و منجمان هر ساعتی را بشصت قسم کرده‌اند آنرا دقایق خوانند چنانکه عادت ایشانست. در قسمت بروج باجاء ستین. اینست جملگی آنچه خواستیم کی از حال سال و ماه و روز و شب و ساعت بیان کنیم. و چون بدان جمله کی در صدر کتاب ضمان کرده بودیم کی بیاریم وفا کردیم و از شرح احوال افلاک و کواکب و حرکات آن و احوال زمین و آنچه بدان تعلق دارد فارغ گشتیم، یک مسئله غریب کی از فروع اختلاف ایام است بیاریم و کتاب را بر آن ختم کنیم.

و این مسئله آنست کی عدد ایام یک سال شمسی باضافت با سه شخص تواند بود <۲۶۳> کی مختلف شود، تا در حق یک شخص عدد آن سیصد و شصت و پنج روز و ربعی باشد، و در حق یک شخص سیصد و شصت و شش روز و ربعی، و در حق یک شخص سیصد و شصت و چهار روز و ربعی باشد.

و بیان این سخن بدانست کی سه شخص فرض کنیم کی بیک موضع جمع شوند در یک وقت معین، و فرض کنیم کی در نصف النهار این روز، آفتاب باؤل حمل تحویل کند و آن روز اول سال شمسی بود. پس اتفاق افتد کی در نصف النهار آن روز در وقت آنک

۱. بیشست = بیش است.

آفتاب بحمل تحویل می‌کند، یک شخص از آن سه گانه بسوی مشرق روذ، و یک شخص بسوی مغرب و آن سوّم هم بر جای خویش باشد. و این هر دو شخص کی برفته‌اند بیکبار رفته باشند و راست بر خط مشرق و مغرب رفته باشند و هر روزی هر یکی چندانی بروذ کی از دور زمین حصه وسط آفتابست، پس بر توالی روزها هر یکی باین مقدار کی گفتیم بروند و با هر یکی جریده و روزنامه باشد کی هر روزی کی نوگردز بر آن روزنامه نشان کنند تا تاریخ رفتن از نزدیک آن شخص سوّم، و آن < ۲۶۴ > موضع معین نوشته باشد تا آن حساب مضبوط بود و چون زمین کره شکل است لابد آنکس کی به جانب مشرق رفته است از جانب مغرب بآن موضع کی از وی رفته است باز رسد. و آن کس کی بجانب مغرب رفت باشد از سوی مشرق به آن موضع کی از وی رفته است باز رسد. و چون هر روزی هر یکی از ایشان همچند آن دیگر می‌روذ و بیکبار از آن موضع رفته باشد و هیچ کس در راه هیچ روز بمنزلی قرار نگرفته باشند شک نیست کی هر دو بیکبار هم بآن موضع باز رسند. اکنون اتفاق افتاد کی بیکبار بدان موضع بنزدیک آن شخص ثالث باز آمدند. و آن روز کی برسیدند آفتاب بحمل تحویل می‌کرد و سال نو می‌شد. پس این شخص ساکن ایشانرا می‌گفت کی چند روزست تا شما ازینجا رفته‌اید، این کس کی بسوی مشرق رفته بود گفت: مدّت غیبت ما سیصد و شصت و شش روز است و امروز بآن حساب کی ما ازینجا رفته‌ایم روز شنبه است. و این کس کی بجانب مغرب رفته بود گفت: چنین نیست بل کی مدّت غیبت ما سیصد و شصت و چهار روزست و امروز روز پنج شنبه است و این شخص < ۲۶۵ > مقیم گفت: شما هر دو غلط می‌کنید کی مدّت غیبت شما سیصد و شصت و پنج روزست و امروز روز آدینه است. میان ایشان خلاف افتاد، هر کسی روزنامه خویش بیرون آوردند و حساب و تاریخ و عدد هر روزی کی نوشته بودند بدیدند، بر روزنامه هر یکی همچنان بود کی آنکس خبر داده بود تعجب ایشان زیادت گشت. این حادثه را بنزدیک قاضی عقل برداشتند. عقل هر یکی را در دعوی او تصدیق کرد و گفت: امروز در حق تو، شنبه است و مدّت غیبت تو سیصد و شصت و شش روزست. و آن دیگر چنان است کی او می‌گوید. و آن سوّم همچنان است

کی او می‌گوید. ایشان گفتند: ما را این حال بیان کن. عقل^۱ گفت: بیان این آنست کی دانسته باشی کی آفتاب بسمت سر ساکنان مشرق پیش از آن وقت رسد کی بسمت سر ساکنان مغرب، پس این کس کی ازین موضع بجانب مشرق رفته است و آن وقت کی می‌رفته است آفتاب اینجا بر سمت سر او بوذ کی وقت نصف النهار بوذ، چون یک $<۲۶۶>$ منزل بر طریقت آفتاب بسوی مشرق شد، دیگر روزکی آفتاب بسمت سر او رسید یک شبانروز او تمام شوذ و هنوز آن لحظه آفتاب بسمت سر این شخص مقیم نرسیده باشد، و چون آفتاب بسمت سر این مقیم رسد، و مقیم رایک شبانروز تمام شوذ این مشرقی رایک شبانروز تمام شده باشد و از شبانروز دّوم اندکی گذشته، و مغربی رایک هنوز آفتاب بسمت سر نرسیده باشد و یک شبانروز تمام نشده باشد. پس چون مغربی رایک شبانروز تمام شوذ مقیم رایک شبانه روز و چیزی گذشته باشد، و مشرقی رایک شبانروز و مقداری دیگر، بیش از آنک مقیم رایک گذشته باشد رفته بوذ. پس زمان یک مشرقی کم از زمان یک شبانروز مقیم است. و زمان یک شبانروز مقیم، کم از زمان یک شبانروز مغربی است. و این زیادتیها کی در مدّت یک سال جمله شوند باضافت با مقیم یک شبانروز بود، پس چون بر مقیم سیصد و شصت و پنج $<۲۶۷>$ و بر مغربی سیصد و شصت و چهار روز بیش بر نگذشته باشد، پس هر یکی در دعوی خویش راست گوی باشد و امروز در حق یک شخص آدینه باشد و در حق آن دیگر شنبه باشد و در حق آن دیگر^۲ پنج شنبه. و چون هر یکی از آن دو شخص بمقدار آن می‌روند کی از زمین حصّه وسط آفتابست، حساب آن تقاضا کند کی مبلغ آن تفاوت، نسبت باشخص مقیم مقدار یک شبانروز باشد و نسبت با دو شخص مشرقی و مغربی بمقدار دو شبانروز. پس سبب آنک یک سال شمسی در حق سه شخص مختلف شوذ معلوم شد. و این مسئله رایکی از غرائب و عجایب و نوادر مسائل است، در آخر این باب آوردیم و کتاب را بر وی ختم کردیم. بعون الله حسن توفیقه.

۱. نسخه برلین «عقل».

۲. در نسخه برلین «آن سه دیگر».

تمّ تحريره وقت المغرب من يوم الجمعة التاسع عشر من شوال سنة تسع^۱ (و) سبعين (و) ستمائه هجرية نبوية بفضل الله تعالى و حسن تسيره على يدى العبد الضعيف على بن شاه امير بن الحسن الحسينى ابن طباطبا عَفَرَ اللهُ لَهُ وَ لُوَالِدَيْهِ وَ لِجَمِيعِ الْمُؤْمِنِينَ وَ الْمُؤْمِنَاتِ.

۱. «تسع» را به صورت «سبع» نیز می توان خواند.

نمایه‌ها

نمایه اسامی

نمایه مکانها

نمایه اصطلاحات

نمایه کتابها

نمایه اسامی

- ابو علی سینا، ۲۷
ابو محمود حامد بن خضر خجندی، ۳۱
ارسطاطالیس، ۱۳۳
ارشمیدس، ۱۱۶
اسکندر بن فیلقوس الرومی، ۱۰۹
بتّانی، ۱۷۰
بطلمیوس، ۳۰، ۴۲، ۴۴، ۹۷، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۱، ۱۲۶، ۱۲۹، ۱۳۲، ۱۷۰
بوعلی المیشم مصری، ۷۵
پارسیان، ۱۷۰، ۱۷۲
رومیان، ۱۷۲
عرب، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۶۸، ۱۷۲
علی بن شاه امیر بن الحسن الحسینی ابن طباطبا، ۱۷۶
مأمون، ۱۱۶، ۱۱۷
محمد بن محمد بن مسعود المسعودی، ۱
هرمس، ۱۰۸
یحیی بن سعید زبیری، ۱۶۱
یونانیان، ۱۳۳

نمایه مکانها

اؤل اقلیم، ۱۲۹	آذربایگان، ۱۳۱
اهواز، ۱۳۰	ایسکون، ۱۳۵
ایله، ۱۳۳	ارمنیه، ۱۳۶
باورد، ۱۳۰	اسیجانب، ۱۳۱
بحر محیط، ۱۳۵	اسفرائین، ۱۳۱
بُحیرات، ۱۳۶	اسکندریه، ۱۳۰
بحیره، ۱۳۶	اشروسنه، ۱۳۱
بحیره خوارزم، ۱۳۶	افرنجه، ۱۳۱
بحیره طبریه، ۱۳۶	افریقیه، ۱۲۹، ۱۳۰
بخارا، ۱۳۱	اقلیم اؤل، ۱۲۸، ۱۳۲
بدخشان، ۱۳۰	اقلیم پنجم، ۱۳۱
بربر، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۳	اقلیم دوّم، ۱۲۹
بردعه، ۱۳۱	اقلیم سوّم، ۱۲۹
بست، ۱۳۰	اقلیم ششم، ۱۳۱
بصره، ۱۳۰، ۱۳۴	اقلیم هفتم، ۱۲۸، ۱۳۲
بطایع، ۱۳۶	انبار، ۱۳۰
بلادروم، ۱۳۱	اندلس، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۵
بلاساغون، ۱۳۱	انطاکیه، ۱۳۱
بلخ، ۱۳۰	اوقیانوس، ۱۳۳، ۱۳۴

خزر، ۱۳۲، ۱۳۵	بلغار، ۱۳۲، ۱۳۵، ۱۳۶
خزران، ۱۳۲	بلور، ۱۳۰
خطا، ۱۳۰	بیت المقدس، ۱۳۰
خلیج احمر، ۱۳۳	پارس، ۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۴
خلیج اخضر، ۱۳۴	تبت، ۱۳۰، ۱۳۶
خلیج بربری، ۱۳۳	تبریز، ۱۶۴
خلیج پارس، ۱۳۴	تغزغز، ۱۳۲
خلیج قسطنطنیه، ۱۳۵	تنیس، ۱۳۰
خوارزم، ۱۳۱	تهامه، ۱۲۹
دارالملک چین، ۱۳۰	تیز، ۱۳۴
دجله، ۱۳۴	تیژ، ۱۸
دریای (ی) ابسکون، ۱۳۶	جزایر خالدا، ۱۲۶، ۱۳۴، ۱۶۳
دریای ارمنیه، ۱۳۱	جزایر یونان، ۱۳۵
دریای پارس، ۱۳۴	جزیره، ۱۳۰
دریای خزر، ۱۳۱	جزیره ثولی، ۱۲۸
دریای (ی) سقلاست، ۱۳۴	جزیره سیلان، ۱۳۴
دریای شام، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۵	جزیره عرب، ۱۲۹
دریای صقالبه، ۱۳۲	جیحون، ۱۳۶
دریای قلم، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۵	چاچ، ۱۳۱
دریای گرگان، ۱۳۲	چین، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۳
دریای محیط، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۵	حبشه، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۹
دریای مغرب، ۱۳۱، ۱۳۴	حجاز، ۱۲۹، ۱۳۴، ۱۵۹
دریای (ی) ورنگ، ۱۳۵	حرشنه، ۱۳۱
دریای هند، ۱۳۳، ۱۳۴	حضر موت، ۱۲۹
دریای اخضر، ۱۲۹	حلب، ۱۳۱
دریای روم، ۱۳۱	حلوان، ۱۳۱
دمشق، ۱۳۰	حمص، ۱۳۰
دمیاط، ۱۳۰	ختن، ۱۳۰
دیاریبعه، ۱۳۰	خراسان، ۱۹
	خرخیز، ۱۳۰، ۱۳۲، ۱۳۶

دیلمان، ۱۳۶	صقلا بیان، ۱۳۵
دینور، ۱۳۱	صنعا، ۱۲۹
روذ فرغانه، ۱۳۶	صوریه، ۱۳۰
روس، ۱۳۲	صعید مصر، ۱۲۹
روم، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵	طایف، ۱۲۹
رومیة، ۱۳۱	طبرستان، ۱۳۱، ۱۳۶
رومیة کبری، ۱۳۱	طبریة، ۱۳۰
ری، ۱۳۱	طخارستان، ۱۳۰
زابلستان، ۱۳۰	طرابلس، ۱۳۱
زقاق، ۱۳۵	طراز، ۱۳۱
زمین سیاه رویان مغرب، ۱۳۴	طرسوس، ۱۳۱
زمین مغرب، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۳	طنجه، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۴، ۱۳۵
زمینهای بربر، ۱۳۹	طوس، ۱۳۰
سامره، ۱۳۱	عدن، ۱۲۹، ۱۳۳
سپاهان، ۱۳۰	عراق، ۱۹، ۱۵۹
سپید روذ، ۱۳۶	عسقلان، ۱۳۰
سرخس، ۱۳۰	عسکر مکرم، ۱۳۰
سرنیدیب، ۱۲۹	عکه، ۱۳۰
سغد، ۱۳۱	عمان، ۱۲۹
سمرقند، ۱۳۱، ۱۶۷	غور، ۱۳۰
سند، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۴	فرات، ۱۳۴
سوس، ۱۳۰، ۱۳۴	فرغانه، ۱۳۱
سیاه رویان (سرزمین)، ۱۲۹	فسطاط مصر، ۱۳۰
سیحون، ۱۳۶	فلسطین، ۱۳۰
سیستان، ۱۳۰	قبایل ترکان (سرزمین)، ۱۳۱
شام، ۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۳۶	قبیله(ی) ترکان، ۱۳۲
شهر زور، ۱۳۱	قزوین، ۱۳۱
شهره‌های ترک، ۱۳۱	قسطنطنیه، ۱۳۲
صقالبه، ۱۳۲	قسطنطنیه، ۱۳۵
صقلاب، ۱۳۲	قلزم، ۱۳۳

مکران، ۱۸، ۱۳۴	قم، ۱۳۱
مکه، ۱۲۹، ۱۴۴، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷	قندهار، ۱۳۰
موصل، ۱۳۱	قومس، ۱۳۱
موقان، ۱۳۲	قهستان، ۱۳۱
مولتان، ۱۳۰	قیروان، ۱۳۰
میافارقین، ۱۳۱	قیساریه، ۱۳۰
نجد، ۱۲۹	کابل، ۱۳۰
نسا، ۱۳۰	کاشان، ۱۳۱
نشابور، ۱۳۰	کاشغر، ۱۳۱
نوبیان، ۱۲۹	کرمان، ۱۳۰
نهایوند، ۱۳۱	کشمیر، ۱۳۰
نهر اتل، ۱۳۶	کوفه، ۱۳۰
نهر بردان، ۱۳۵	کوهها(ی) روم، ۱۳۵
نهر جیحان، ۱۳۵	کوههای شام، ۱۳۶
نهر سیحان، ۱۳۵	کوههای طخارستان، ۱۳۶
نهر گنگ، ۱۳۴	کیماک، ۱۳۲
نهر منصوره، ۱۳۴	گرگان، ۱۳۱
نیل مصر، ۱۲۹، ۱۳۵	گیلان، ۱۳۶
واسط، ۱۳۰	لسان البحر، ۱۳۳
هرات، ۱۳۰	مدین، ۱۳۰
هرقلس، ۱۳۳	مدینه، ۱۲۹
همدان، ۱۳۱	مرورود، ۱۳۰
هند، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۴	مرو شاهجان، ۱۳۰
هیت، ۱۳۰	مصر، ۱۳۰، ۱۳۳
یشرب، ۱۲۹	مضر، ۱۳۰
یمن، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۴	معبر هرقلس، ۱۳۵
	مغرب، ۱۲۹، ۱۳۱

نمایه اصطلاحات

ابر مانند، ۹۷	آفتاب، ۱۶، ۱۹، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۰
اجتماع، ۵۳، ۸۶، ۸۸، ۸۹، ۹۱، ۹۲	۳۱، ۳۲، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۹، ۴۱، ۴۲
اجتماعات، ۵۴	۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۸، ۵۲، ۵۳، ۵۴
اجتماعها، ۹۳	۶۲، ۶۳، ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۸۲، ۸۳، ۸۴
احتراق، ۸۶	۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳
اختلاف منظر، ۳۶، ۸۷، ۸۸	۹۴، ۹۵، ۱۰۶، ۱۰۹، ۱۱۹، ۱۲۱
ارتفاع شرقی، ۳۸	۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱
ارتفاع غربی، ۳۸	۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۵۴
ارنب، ۱۰۴	۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۶، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰
اسب، ۳۲	۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵
استقامت، ۸۱، ۸۳، ۸۴، ۸۵	آب، ۲۰
استقبال، ۵۳، ۹۱	آتش، ۱۲، ۱۳، ۲۰
استقبالات، ۵۴	آخر النهر، ۱۰۴
استواقبَه زمین، ۱۲۴	آخر حوت، ۱۴۷، ۱۴۹
اسد، ۳۲، ۱۰۳، ۱۴۸	آخر دلو، ۱۴۱، ۱۴۹
اصابع، ۱۵۸	آخر سنبله، ۱۴۷، ۱۴۹
اصطربلاب، ۱۶۵	آسمان، ۱۴
اضافی (حرکت)، ۴۳	آسمانها، ۲۰
اعتدال خریفی، ۳۱، ۱۴۱، ۱۵۲	آفاق مایله، ۱۵۱

اوجات كواكب، ۲۵	اعتدال ربيعي، ۱۵۲، ۳۲
اؤل بهار، ۲۵	اعظام، ۹۷
اؤل تابستان، ۳۰	افق، ۳۵
اؤل تيرماه، ۲۶	افق حسّي، ۳۵
اؤل ثور، ۱۴۱	افق حقيقي، ۳۵
اؤل جدى، ۱۴۱، ۱۴۴	افق مايل، ۱۴۰
اؤل جوزا، ۱۵۰	افق معدل النهار، ۱۴۰
اؤل حمل، ۱۴۷، ۱۴۹، ۱۷۳	افلاك، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۲۴، ۲۵، ۳۴
اؤل خزان، ۲۶	افلاك خارج مركز، ۵۸
اؤل زمستان، ۳۰	افلاك قمر، ۴۸
اؤل سرطان، ۱۴۱، ۱۴۴، ۱۵۰	افلاك كواكب، ۳۵
اؤل شتا، ۱۳۸	افلاك ممثّل، ۵۸
اؤل صيف، ۱۳۸	اقدار، ۹۷
اؤل ميزان، ۱۳۹، ۱۴۷	اقدام، ۱۵۸
ايله، ۱۳۰	اقليم چهارم، ۱۳۰
بارح الثريا، ۱۰۹	اكليل شمالي، ۱۰۰
بارح الدبران، ۱۰۹	الجائى على راركبتيه، ۱۰۰
بازگشادن، ۱۹	الدائرة المارّه بالاقطاب الاربعه، ۳۰، ۳۵
بازگشادن، ۹۵	المرآة المسلسلة، ۱۰۲
باطيه، ۱۰۴	انحراف، ۷۳
بتربيع، ۵۳	انحراف قبله، ۱۶۵
بر توالى، ۸۲	اندروميذا، ۱۰۲
برخلاف توالى، ۸۱، ۸۲	انقلاب شتوى، ۳۰، ۳۴
بروج، ۲۹	انقلاب صيفى، ۳۰
بروج جنوبى، ۳۹	انواء، ۱۰۹
بروج شمالي، ۳۹	اوتاد اربعه، ۱۵۰
بسيط، ۵	اوج، ۲۵، ۴۴، ۴۶، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۶۰
بسيط مُسطّح، ۵	۶۳، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۳
بسيط مسطح، ۲۰	۷۴، ۷۵، ۷۷، ۷۸
بُعد أبعد، ۴۶، ۴۹، ۷۷، ۷۹	اوج آفتاب، ۴۴، ۴۵

توالی، ۸۱	بُعد آبعد، ۹۳
توالی بروج، ۴۲، ۴۹، ۵۳، ۵۴، ۵۸، ۵۹	بُعد اقرب، ۴۶، ۴۹، ۷۷، ۷۹
۶۵، ۶۶، ۶۸، ۷۱، ۷۲، ۷۷، ۷۸، ۹۵	بُعد اوسط، ۴۴
۱۵۶	بُعد کوكب، ۳۹
توأمین، ۱۰۲	بُعد مركز آفتاب، ۴۳
ثريا، ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۰۹	بُعد مضاعف، ۵۴
ثوابت، ۱۱۶	بِقار، ۱۰۰
ثور، ۳۲، ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۴۸	بنات، ۹۸
جبار، ۱۰۴	بنات النعش صغرى، ۹۸
جدى، ۱۷، ۳۲، ۶۸، ۸۰، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۳	بنات النعش كبرى، ۱۷، ۱۰۰
۱۳۸، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۶	بوارح، ۱۰۹
۱۵۸	بهت، ۵۲، ۵۳، ۱۷۱، ۱۷۳
جُدَى، ۹۸	بيست و هشت منزل، ۱۰۷، ۱۰۸
جوزا، ۳۲، ۴۴، ۴۵، ۸۰، ۱۰۲، ۱۴۴، ۱۴۵	پرساوس، ۱۰۱
۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۶، ۱۶۵	تاريخ يزدجرد بن شهریار، ۴۵
جوزهر، ۲۵، ۵۱، ۵۳، ۵۴، ۵۹، ۹۴	تدوير، ۶۰
جوزهرات، ۲۵	تدوير زهره، ۷۵
جوزهر ماه، ۲۵	ترازوى، ۱۰۳
جون، ۱۰۰	تربيع، ۵۳
جيب اعظم، ۷	تشريق، ۸۴
جيب كل، ۷	تعديل الايام بلياليها، ۱۷۲
جيب مستوى، ۷	تعديل اول، ۵۵
جيب مطلق، ۷	تعديل ايام، ۱۵۴
جيب معكوس، ۷	تعديل ثانى، ۵۵
چنگ رومى، ۱۰۰	تعديل خاصه، ۵۶
چهل و هشت صورت، ۹۷	تغريب، ۸۴، ۸۵
حارس الشمال، ۱۰۰	تمام ارتفاع، ۳۷
حامل، ۶۲	تمام انحراف، ۱۶۵
حامل رأس الغول، ۱۰۱	تمام سمت، ۳۸
حامل مركز، ۷۰	تئين، ۱۰۰

حامل، ٣٢، ٤٦، ٥٣، ٥٧، ٦٢، ٦٧، ٦٨، ١٠٢، ١٠٨، ١٣٨، ١٣٩، ١٤١، ١٤٨، ١٥١، ١٥٢، ١٧٠، ١٧١، ١٧٤	حامل مركز فلک حامل، ٥٢ حجره، ١٦٦ حدّ، ٦
حوّا، ١٠١	حرکات آفتاب، ٤٥
حوت، ٣٢، ٥٣، ١٠٣، ١٤١، ١٤٨، ١٤٩، ١٥١، ١٥٢	حرکات خاصه کواکب، ٥٩ حرکات طول، ٥٨
حوت جنوبي، ١٠٥	حرکات عرض، ٥٨
حيّه، ١٠١	حرکت اختلاف، ٦٦
خاصه کواکب، ٦٦	حرکت اضافی، ٤٣
خریف، ٢٦	حرکت اوج، ٤٢، ٤٩، ٥٨
خسوف، ١٩، ٢١	حرکت اولی، ٢٤
خط، ٥	حرکت ثانيه، ٢٤، ٢٦
خط استوا، ٣٧، ١١٧، ١٢٣، ١٢٧، ١٢٨، ١٣٣، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٤، ١٤٧، ١٥٠، ١٥١، ١٦٣، ١٦٥	حرکت شرقی، ٢٤ حرکت طول، ٥٠، ٦٦ حرکت عرض، ٤٩، ٦٦
خط اعتدال، ٣٦	حرکت غربی، ٢٤، ٢٥
خط زوال، ١٦٠	حرکت فلک اوج، ٤٤
خط مستدير، ٥	حرکت فلک خارج مرکز، ٤٢
خط مستقيم، ٥	حرکت فلک کواکب ثابتہ، ٤٢
خط منحنی، ٥	حرکت فلک ممثل، ٤٢
خط نصف النهار، ٣٦، ١٦٠، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧	حرکت مدير، ٦٦ حرکت مرکز، ٦٦
خط وسط السماء، ١٦٥، ١٦٦	حرکت مرکز تدوير، ٤٩، ٦١
خلاف توالی بروج، ٤٩، ٥٢	حرکت مستدير، ١٨
دائره، ٦	حرکت مستوی، ٦٠
دائره افق، ١٥٤	حرکت مستويه، ٤٣
دائره عظيمه، ٨، ٩	حرکت وسط، ٤٢، ٤٦
دايره ارتفاع، ٣٤، ٣٧، ٣٨	حضيض، ٤٤، ٤٦، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٦٠، ٦٢، ٦٣، ٦٥، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٧، ٧٨، ٨٢
دايره افق، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٨، ١٢٧، ١٤٥، ١٥١، ١٧١	٨٧

دوازده برج، ۳۲	دایره‌های ممثل، ۳۵
دوایر مدارات، ۳۴	دایره‌های مقنطرات، ۳۴
دوایر ممثله، ۳۲	دایره بروج، ۲۵، ۲۹، ۳۰، ۳۵، ۳۸، ۴۳
دو قطب عالم، ۲۴، ۳۸	۴۵، ۵۱، ۵۹، ۶۶، ۱۲۰، ۱۴۵، ۱۴۶
ذات الکرسی، ۱۰۱	۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۶، ۱۵۷
ذروه، ۵۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵، ۶۰، ۶۲، ۶۳، ۶۷	دایره عرض، ۳۳، ۳۴، ۳۸
۶۹، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۷، ۷۸، ۸۲	دایره عظیمه، ۲۴، ۳۰، ۳۱، ۳۷
۸۵	دایره مرکز خارج مرکز، ۴۳
ذروه مرثیه، ۵۶	دایره معدل النهار، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۹، ۳۹
ذروه وسطی، ۵۶	۱۴۰، ۱۵۱
ذروه فلک تدویر، ۵۱	دایره ممثل، ۴۱، ۴۳، ۵۹
ذنب، ۵۱، ۵۹، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۷۳	دایره نصف النهار، ۳۴، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۸۰
۷۴، ۷۵، ۹۲، ۹۴	۱۴۹، ۱۵۰، ۱۷۱، ۱۷۲
ذنب الدجاجه، ۱۰۱	دایره هندی، ۱۶۰، ۱۶۱
ذوظلین، ۱۴۴	دایره خارج مرکز، ۴۴
رابع، ۱۵۰	دایره عظمی، ۳۳
راجع، ۵۲، ۵۳، ۸۲، ۸۵	دایره فلک بروج، ۳۴، ۴۵
راست ایستاده، ۶	دایره مستوی، ۶۱
رامی، ۱۰۳	دایره میل، ۳۴، ۳۸
رأس، ۵۱، ۵۳، ۵۹، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲	دایره میل اول، ۳۸
۷۳، ۷۴، ۷۵، ۹۲، ۹۴	دایره میل ثانی، ۳۸
رأس الغول، ۱۰۱	دب اصغر، ۹۸
رجل قنطورس، ۱۰۴	دب اکبر، ۱۰۰
رجوع، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵	دبران، ۱۰۲
ردف، ۱۰۱	دجاجه، ۱۰۱
ریب، ۷۵	درجات سوا، ۱۵۱
زاویه، ۵	دلفین، ۱۰۲
زاویه حاده، ۶	دلو، ۳۲، ۱۰۳، ۱۴۸
زاویه قائمه، ۶	دنبال گرگ، ۱۶۸
زاویه مسطحه، ۵	دنب، ۹۸، ۱۰۰

سطح دایره افق، ۳۶	زاویه منفرجه، ۶
سطح دایره معدل النهار، ۳۶	زیرین، ۱۵، ۱۲
سطح دایره نصف النهار، ۳۶	زحل، ۱۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲، ۸۱، ۱۲۰،
سطح زیرین، ۱۵	۱۲۱
سطح فلک، ۳۲	زمین، ۲۰، ۲۱
سطح فلک اعظم، ۲۹	زوال، ۱۵۹
سطح فلک ممثّل، ۵۹	زهره، ۱۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲، ۶۵، ۶۷، ۶۸،
سطح محدّب، ۱۶	۷۳، ۷۴، ۸۱، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۷، ۱۱۸،
سطح محدّب فلک، ۴۴	۱۱۹، ۱۲۱
سطح مقعر، ۱۶	ساکب الما، ۱۰۳
سطح مقعر فلک حاوی، ۲۷	سال، ۱۷۰
سطح مقعر فلک خارج مرکز، ۴۴	سال شمسی، ۱۷۰، ۱۷۳
سطح مقعر فلک ممثّل، ۴۴	سال قمری، ۱۷۰، ۱۷۱
سعت مشرق، ۱۵۴	سبع، ۱۰۵
سعت مغرب، ۱۵۴	سحابی، ۹۷
سفینه، ۱۰۴	سحابیات، ۱۰۵
سلحفاه، ۱۰۰	سر جبار، ۱۰۵
سماک، ۱۰۹	سر جدی، ۱۴۳، ۱۴۶، ۱۵۴
سماک اعزل، ۱۰۳، ۱۰۸	سر حمل، ۳۹، ۱۴۹
سماک رامج، ۱۰۰	سر دلو، ۳۵
سمت قبله، ۱۶۵	سر سرطان، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵،
سمتی، ۳۷	۱۴۹، ۱۵۴
سموت، ۱۶۲	سرطان، ۳۲، ۶۸، ۸۰، ۱۰۳، ۱۳۸، ۱۴۴،
سنبله، ۳۲، ۱۰۳، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲	۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۶، ۱۵۸،
سها، ۱۰۰	۱۶۵
سه پایه، ۱۰۱	سر غول، ۱۰۱
سهم، ۱۰۱	سر میزان، ۳۹، ۱۴۹
سهم قوس، ۷	سطح، ۱۵
سهیل، ۱۸، ۱۹، ۱۰۴	سطح ادنی، ۱۳، ۱۴، ۴۲
سیارات، ۱۱۶	سطح اعلی، ۱۲، ۱۴، ۴۲

عرض قمر، ۵۱	شتوی، ۳۹
عرض کوكب، ۳۹	شجاع، ۱۰۴
عطارد، ۱۶، ۴۸، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹،	شرطین، ۱۰۲، ۱۰۷، ۱۰۸
۷۰، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۸۱، ۸۳، ۸۴، ۸۵	شعری شامی، ۱۰۴
۸۷، ۱۱۸، ۱۲۱	شعری عبور، ۱۰۴
عظم اول، ۹۷	شعری یمانی، ۱۰۴
عظم ثالث، ۹۷	شفق، ۱۰۷، ۱۶۸، ۱۶۹
عظم ثانی، ۹۷	شکل، ۶
عقاب، ۱۰۱	شلیاق، ۱۰۰
عقرب، ۳۲، ۱۴۸، ۱۰۳	شمسی، ۱۷۵
عمود، ۶	صاعد، ۷۹، ۸۰
عناق، ۱۰۰	صبح صادق، ۱۶۸
عنکبوت، ۱۶۵	صبح کاذب، ۱۶۸
عوا، ۱۰۰، ۱۰۹	صرفه، ۱۰۳، ۱۰۹
عین رامی، ۱۰۵	صعود، ۷۷، ۷۹، ۸۰
عیوق، ۱۰۱	صنّاج، ۱۰۰
غارب، ۱۵۰	صیفی، ۳۹
غراب، ۱۰۴	ضیاء، ۱۰۶
غفر، ۱۰۷، ۱۰۸	طالع، ۱۰۸، ۱۵۰
غمیصا، ۱۰۴	طلوع، ۱۰۷
فجر، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۶۸، ۱۶۹	ظل اول، ۱۵۸
فرس اعظم، ۱۰۳	ظل ثانی، ۱۵۸
فرس اکبر، ۱۰۲	ظل مستوی، ۱۵۸
فرقدان، ۱۷	ظل معکوس، ۱۵۸
فرقدین، ۹۸	ظل منتصب، ۱۵۸
فصل تابستان، ۳۱	عاشر، ۱۵۰
فصل ربیع، ۲۵، ۳۱	عدّل القمر، ۱۰۷
فصل زمستان، ۳۱	عذرا، ۱۰۳
فضل الدایر، ۱۵۰	عرش سماک، ۱۰۴
فضل دور، ۱۷۰	عرض التوا، ۷۳

فلک مایل زهره، ۵۶	فضل مطالع، ۱۵۵
فلک محاط، ۲۷	فکه، ۱۰۰
فلک مَحوی، ۲۷	فلک، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۲۴، ۲۵، ۵۸
فلک محیط، ۲۷	فلک آفتاب، ۴۱
فلک مدیر، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۷۰	فلک اعظم، ۲۴، ۲۵، ۲۹، ۳۲، ۳۴، ۳۹
فلک مریخ، ۴۱	۴۳، ۴۸، ۵۱، ۵۵، ۵۷، ۵۹، ۹۹، ۱۴۵
فلک مستقیم، ۱۵۴، ۱۵۵	۱۷۱
فلک معدل المسیر، ۵۶، ۶۰	فلک اعظم، ۲۴، ۴۸
فلک ممثَّل، ۲۵، ۴۳، ۴۸، ۵۸، ۵۹، ۶۳	فلک البروج، ۳۱، ۴۵، ۱۲۰، ۱۵۰، ۱۵۱
۶۵، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۷۳	فلک اوج، ۴۲، ۴۳
فلک ممثَّل آفتاب، ۴۱، ۴۳	فلک بروج، ۲۵، ۳۰، ۳۳، ۳۸، ۳۹، ۴۵
فلکهای آفتاب، ۴۵	۴۶، ۵۶، ۵۸، ۷۱، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۸
فلکهای خارج، ۷۷	۱۵۲، ۱۵۶، ۱۶۶، ۱۷۱، ۱۷۲
فلک هشتم، ۲۵، ۳۵، ۹۷	فلک تدویر، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۳، ۵۴
فم الحوت جنوبی، ۱۰۵	۵۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۵، ۶۶
قاید، ۱۰۰	۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۱، ۷۳، ۷۷، ۷۸، ۸۱
قَبّه، ۱۰۵، ۱۲۸	۸۳
قَبّه زمین، ۱۲۷	فلک تدویر قمر، ۵۹
قدر اوّل، ۹۷، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳	فلک جوزهر، ۴۸، ۴۹، ۵۶، ۵۸
۱۰۴، ۱۰۵، ۱۲۰، ۱۲۱	فلک حامل، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۴، ۵۶
قدر اول، ۱۰۳	۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹
قدر پنجم، ۹۷	۷۰
قدر ثالث، ۱۰۱	فلک خارج مرکز، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۵۱
قدر چهارم، ۹۷	۷۷
قدر دوّم، ۹۷، ۱۰۱	فلک زهره، ۴۱
قدر دوم، ۱۲۱	فلک قمر، ۴۹
قدر سوّم، ۹۷	فلک کلی آفتاب، ۴۱
قدر ششم، ۹۷	فلک ماه، ۴۸
قدم الجبار، ۱۰۴	فلک مایل، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۳، ۵۶، ۵۸
قران، ۸۴، ۸۶	۵۹، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۵، ۱۵۲

کسوف، ۹۲، ۹۳، ۱۶۸	قطب بروج، ۲۵، ۴۹، ۹۹، ۱۴۴
کسوفات، ۷۱	قطب جنوبی، ۲۴
کف الخضیب، ۱۰۱	قطب شمالی، ۲۴
کلب اصغر، ۱۰۴	قطب عالم، ۲۱، ۲۲، ۳۵، ۹۹، ۱۴۰، ۱۴۶
کلب اکبر، ۱۰۴	قطر حامل، ۶۲
کواکب، ۲۶	قطر دائره، ۶
کواکب ثابتہ، ۲۶، ۳۲، ۳۴، ۳۵، ۵۸، ۶۵، ۷۲، ۹۷، ۹۹، ۱۰۶، ۱۲۰، ۱۲۱	قطر کره، ۸
کواکب سبعة، ۲۵	قطعة دائره، ۶
کواکب سیاره، ۲۴	قطعة الفرس، ۱۰۲
کواکب سیاره، ۲۵، ۲۷، ۴۱	قلب الاسد، ۱۰۳
کواکب علوی، ۵۹، ۶۲، ۷۲، ۸۴، ۸۷	قلب العقرب، ۱۰۳
کواکب متحیره، ۸۱، ۸۶	قمر، ۲۶، ۵۲، ۵۳، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۵، ۶۶، ۷۲، ۷۳، ۸۷، ۸۸، ۹۰، ۹۲
کوکب خفیه، ۹۷	۹۳، ۹۵، ۱۰۷، ۱۱۸، ۱۲۱، ۱۷۱
گاو، ۳۲	قنطورس، ۱۰۴
گرد قطب، ۱۷	قوس، ۳۲، ۴۴، ۸۰، ۱۰۳، ۱۴۵، ۱۴۸
گرد مرکز عالم، ۴۲	۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۶
گرفتن، ۱۹، ۹۵	قوس اللیل، ۱۵۴، ۱۷۳
گرفتن آفتاب، ۹۵	قوس النهار، ۱۴۳، ۱۵۰، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۷۳
گوسفند، ۳۲	قوس انحطاط، ۱۶۹
لورا، ۱۰۰	قوس سمت، ۳۸
مار، ۱۰۱، ۱۰۴، ۱۰۶	قوس منطقة البروج است، ۳۰
مار افسای، ۱۰۱	قیطس، ۱۰۴
ماه، ۱۶، ۱۹، ۲۱، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۶، ۵۷، ۷۱، ۸۶، ۸۷، ۸۹، ۹۰	قیقوس، ۱۰۰
۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۱۰۶، ۱۰۷	کاسه مسکینان، ۱۰۰
۱۷۱، ۱۷۰	کأس، ۱۰۴
ماهها سریانی، ۱۰۹	کره، ۷
ماهی مقدم، ۱۰۳	کره حامل، ۵۱
مثلث، ۱۰۲	کره آتش، ۱۶
	کَسَفَهُ وَكَالِحَهُ، ۱۰۷

مرکز فلک تدویر، ۵۲، ۵۸، ۵۹	مجسم، ۷
مرکز فلک ممثل، ۴۳	مجمره، ۱۰۵
مرکز مدیر، ۶۰، ۶۱، ۶۵، ۶۹	محاق قمر، ۹۱
مری، ۱۶۵	محدب، ۱۵
مریخ، ۱۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۸۱، ۱۱۹، ۱۲۱	محور عالم، ۲۱، ۲۲
مسامته، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۳۱، ۳۲، ۳۴، ۵۸	محور کره، ۸
مسامته نقطه اعتدال ربیعی، ۴۲	محیط حامل، ۶۰، ۸۲
مسامته نیمه جنوبی، ۴۵	محیط خارج مرکز، ۴۴
مسامته نیمه شمالی، ۴۵	مخروط، ۹
مستدیر، ۲۰، ۶۵، ۷۵	مدار سر ثور و سنبله، ۳۴
مستقیم سیر، ۸۱	مدار سر جدی، ۳۵
مسلسله، ۱۰۳	مدار سر جوزا و اسد، ۳۴
مشتری، ۱۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲، ۸۱، ۱۱۹، ۱۲۱	مدار سر حمل و میزان، ۳۴
مطالع، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳	مدار سر حوت و عقرب، ۳۵
مطالع فلک مستقیم، ۱۵۰	مدار سر سرطان، ۳۴
مطالع کره منتصبه، ۱۵۰	مدار وسط، ۳۴
مطلع آفتاب، ۱۵۴	مدیر قطر، ۶۰
مطلع اعتدال، ۳۶، ۱۵۴	مرکز، ۴۴
مظلمه، ۹۷	مرکز آفتاب، ۴۵
معدل المسیر، ۶۱، ۶۹، ۷۰	مرکز تدویر، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۶۰، ۶۱، ۶۳، ۶۸، ۶۹، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۸۲، ۸۷
معدل النهار، ۳۰، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۹، ۴۰، ۱۱۶، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۴	مرکز حامل، ۵۵، ۶۰، ۶۱، ۶۶، ۶۹، ۷۰
معصم پرساوس، ۱۰۵	مرکز خارج، ۴۴
مغارب، ۱۵۳	مرکز خارج مرکز، ۴۴، ۴۶
مغرب اعتدال، ۳۶، ۱۵۴	مرکز دایره بروج، ۴۵
مقابله، ۲۶، ۵۳، ۸۴، ۹۴	مرکز زمین، ۲۲
	مرکز عالم، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۲۱، ۲۴، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۵، ۵۷، ۶۰، ۶۱، ۶۵، ۶۷، ۷۱، ۷۷، ۸۷، ۸۸، ۱۲۴، ۱۲۵

میل معدل النهار، ۱۴۰	مقارن، ۶۹، ۸۵
نشره، ۱۰۵	مقارنه، ۶۳، ۸۲، ۸۳، ۸۶
نجوم اخذ، ۱۰۷	مقعر، ۱۵
نسر طایر، ۱۰۲	مقنطرات، ۳۶
نسر واقع، ۱۰۱	مقنطرات ارتفاع، ۳۶
نصف النهار، ۸۷، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۸، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۶، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰	مقنطرات انحطاط، ۳۶
نصف النهار قبّه، ۱۲۴	مقنطره ارتفاع، ۱۶۶
نطاقات، ۷۷	ملتهب، ۱۰۰
نطاق اول، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰	ممر بروج، ۲۶
نطاق چهارم، ۷۷، ۷۸	ممسک العنان، ۱۰۱
نطاق دوم، ۷۷، ۷۸، ۸۰	منازل شامی، ۱۰۸
نطاق سوم، ۷۷، ۷۸	منازل قم، ۱۰۵
نطاق سوم، ۷۹	منازل قمر، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶
نعش، ۹۸	منازل ماه، ۱۰۶
نقطه، ۵	منزل اول، ۱۰۲
نقطه اعتدال، ۲۲، ۳۱، ۳۹، ۱۲۳، ۱۴۰، ۱۴۳، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۴، ۱۵۵	منطقه البروج، ۹۲
نقطه اعتدال خریفی، ۲۵، ۲۹، ۳۱، ۱۳۸، ۱۴۱، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹	منطقه البروج، ۲۵، ۲۶، ۳۰، ۳۲، ۳۳، ۳۵
نقطه اعتدال ربیعی، ۲۵، ۲۹، ۳۱، ۳۲، ۴۲، ۴۳، ۱۰۸، ۱۳۸، ۱۴۱، ۱۴۸، ۱۴۹	۳۸، ۳۹، ۴۰، ۵۷، ۷۱، ۹۷، ۱۴۴، ۱۵۱
نقطه انقلاب، ۳۹، ۱۴۴، ۱۵۱، ۱۵۶	منكب الجبار، ۱۰۴
نقطه انقلاب شتوی، ۳۱، ۳۲، ۱۴۱، ۱۴۶	مهرماه، ۳۱
نقطه انقلاب صیفی، ۳۱، ۳۴، ۴۴، ۱۴۴، ۱۴۶، ۱۴۷	میانگاه عالم، ۱۰
نقطه اوج، ۴۴، ۵۰	میزان، ۳۲، ۶۸، ۱۰۳، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲
نقطه اول حمل، ۱۷۱	میل، ۴۰
نقطه جنوب، ۳۶	میل اعظم، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۲، ۱۵۴، ۱۵۷
	میل اول، ۳۸
	میل ثانی، ۳۸
	میل ذروه، ۷۲
	میل کوكب، ۳۹
	میل مایل، ۷۲

وتد رابع، ١٥٠	نقطه ذنب، ٤٩
وتد طالع، ١٥٠	نقطه رأس، ٤٩
وتد عاشر، ١٥٠	نقطه سمت، ٣٧، ٣٨
وتد غارب، ١٥٠	نقطه شمال، ٣٦
وريب، ٧٣	نقطه محاذات، ٥٥
وسط الارض، ١٥٠	نوء، ١٠٩
وسط السماء، ١٥٠، ١٥٦	نوء الدلو، ١٠٩
هابط، ٨٠	نوء الرشا، ١٠٩
هبوط، ٧٧، ٧٩، ٨٠	نهر، ١٠٤
هفت كواكب سياره، ٢٦	نه فلک، ٣٢
هقعه، ١٠٤، ١٠٥	نیش عقرب، ١٠٥
هوا، ١٢، ١٣، ٢٠	نیم روز راست، ٣٦
هوی نجم، ١٠٩	نیم شب راست، ٣٦
یمانى، ١٠٨	واقف، ٨٥
	وتد الارض، ١٥٠

نمايه كتابها

جهان دانش، ١

شفا، ٢٧

كتاب اقليدس، ١٢١

كتاب جغرافيا، ١٢٦

كره و اسطوانه، ١١٦

الكفاية في علم الهيئة، ١

مجسطى، ١٢٦، ١٣٢

In the Name of God, the Compassionate, the Merciful

Like a very large sea, the rich Islamic culture of Iran has produced countless waves of handwritten works. In truth these manuscripts are the records of scholars and great minds, and the hallmark of us Iranians. Each generation has the duty to protect this valuable heritage, and to strive for its revival and restoration, so that our own historical, cultural, literary, and scientific background be better known and understood.

Despite all the efforts in recent years for recognition of this country's written treasures, the research and study done, and the hundreds of valuable books and treatises that have been published, there is still much work to do. Libraries inside and outside the country preserve thousands of books and treatises in manuscript form which have been neither identified nor published. Moreover, many texts, even though they have been printed many times, have not been edited in accordance with scientific methods and are in need of more research and critical editions.

The revival and publication of manuscripts is on the responsibility of the researchers and cultural institutions. The Written Heritage Publication Centre, in pursuing its cultural goals, has sponsored these goals through the efforts of researchers and editors and with the participation of publishers, it may have a share in the publication of this written heritage, presenting a valuable collection of texts and sources to the friends of Islamic Iranian culture and society.

The Written Heritage Publication Centre

A MIRĀṢ-E MAKTUB BOOK

© Written Heritage Publication Centre, 2003

First Published in the I. R. of Iran by Mirāṣ-e Maktub

ISBN 964-6781-76-4

All rights reserved. No part of this book
may be reproduced, in any form or by any
means, without the prior permission of the publisher.

P R I N T E D I N T E H R A N

JAHĀN DĀNISH

by
Sharaf ud-Din Mas'ūdi
(Written in 549 A.H.)

Edited & introduced by
Djalil- Akhavan Zandjani



Mirās-e Maktub

Tehran, 2003