ترجمهٔ فارسی کهن از

# رسالهٔ اسطرلاب کوشیار گیلانی

# ترجمهٔ فارسی کهن از رسالهٔ اسطرلاب کوشیار گیلانی

محمد باقری

کیا ابوالحسن کوشیاربن لبان‌بن باشهری گیلانی، ریاضیدان و اخترشناس ایرانی نیمهٔ دوم قرن چهارم و اوایل قرن پنجم هجری بود. از زندگی او اطلاع چندانی در دست نیست، ولی بخش قابل توجهی از آثار او که به عربی است بر جا مانده است (قربانی ۱۳۵۰، ص ۱۹۴ـ۱۶۹؛ قربانی ۱۳۷۵، ص ۴۲۰ـ۴۱۴).

کوشیار رساله‌ای دربارهٔ اسطرلاب دارد به‌نام «کتاب الاسطرلاب و کیفیة عمله و اعتباره علی‌التمام والکمال» که نسخه‌های خطی آن در کتابخانه‌های مختلف در استانبول، برلین، بمبئی، پاریس، پرینستون، تاشکند، تهران، دوبلین، قاهره، کابل، کاظمین و مشهد نگهداری می‌شود (سزگین، ص ۲۴۹ـ۲۴۸؛ ماتویفسکایا و روزنفلد، ص ۲۱۷). آقابزرگ تهرانی در *الذریعه الی التصانیف الشیعه* (جلد ۱۱، ص ۷۱) ازاین اثر یادکرده و می‌گوید که نسخه‌ای از آن را در نجف نزد سیدابوالقاسم ریاضی خوانساری دیده است. ابوالفتوح احمدبن محمدبن سری (ابن صلاح همدانی) ریاضیدان، فیلسوف و پزشک ایرانی نیمهٔ اول قرن ششم هجری در مقدمهٔ رساله‌اش به‌نام «کیفیة تسطیح‌البسیط‌الکری» که به شمارهٔ ۲۹۲۳/۱ در کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی نگهداری می‌شود (حائری، ص ۳۴۴ـ۳۴۲) به رسالهٔ اسطرلاب کوشیار اشاره کرده است. آقای تارو میمورا (Taro Mimura) ویرایشی از متن عربی رسالهٔ اسطرلاب کوشیار را به‌عنوان پایان‌نامهٔ دورهٔ کارشناسی در دانشگاه کیوتو (ژاپن) زیر نظر پروفسور میچیو یانو (Michio Yano) فراهم کرده‌است و قصد دارد آن را به همراه ترجمهٔ انگلیسی این اثرمنتشرکند.

در جلد اول *فهرست کتابخانهٔ مجلس* (ص ۳، شمارهٔ ۶)، نسخه‌ای با عنوان «ارشاد اسطرلاب» ترجمهٔ فارسی رسالهٔ اسطرلاب کوشیار دانسته شده است. از بررسی مستقیم نسخهٔ مذکور معلوم شد که این اثر ترجمهٔ رسالهٔ اسطرلاب کوشیار نیست. با آنکه این اشتباه در جلد دوم *فهرست مجلس* (ص ۸۰، شمارهٔ ۱۴۹) تصحیح شده، ولی همچنان در برخی آثار بعدی راه یافته است. در پاییز ۱۳۷۴ در کتابخانهٔ «مؤسسهٔ خاورشناسی ابوریحان بیرونی» در تاشکند (ازبکستان) به نسخه‌ای خطی به شمارهٔ ۳۸۹۴/۱ (برگ ۱پ تا ۳۶ر) برخوردم که ترجمهٔ فارسی کهنی از رسالهٔ اسطرلاب کوشیار است (ماتویفسکایا و روزنفلد، ص ۲۱۷). نام مترجم در نسخه ذکرنشده است و از آنجا که رسالهٔ دیگری از این مجموعه در سال ۹۱۵ (هجری قمری) در بخارا کتابت شده است می‌توان گفت که ترجمهٔ فارسی رسالهٔ اسطرلاب کوشیار هم احتمالاً در همان سال در بخارا کتابت شده است. این مجموعهٔ خطی همچنین شامل «رساله در معرفت اسطرلاب» از خواجه نصیرالدین طوسی است.

آنچه در زیر می‌آید متن ترجمهٔ فارسی رسالهٔ اسطرلاب کوشیار براساس نسخهٔ یگانهٔ تاشکند است که افتادگیها و خطاهای موجود در آن با مراجعه به سه نسخه از اصل عربی رساله تکمیل و اصلاح شده است: نسخهٔ کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران ۲۰۹۲/۱؛ نسخهٔ آستان قدس رضوی در مشهد ۵۵۲۹/۳؛ و نسخهٔ ینی جامع استانبول ۷۸۴/۴. این سه نسخهٔ عربی اندک تفاوتهایی با هم دارند و از این میان نسخهٔ ینی جامع که مطابقت بیشتری با ترجمهٔ فارسی دارد در مقابله اساس گرفته‌شده و در موارد لزوم از دو نسخهٔ دیگر هم استفاده شده است. نسخهٔ بمبئی (در مجموعهٔ شمارهٔ ۸۶ ملا فیروز ـ مؤسسهٔ خاورشناسی کاما) را هم برای این منظور دیده‌ام.

در بازنویسی ترجمهٔ فارسی رسالهٔ اسطرلاب کوشیار عموماً از رسم‌الخط نسخهٔ خطی پیروی کرده‌ام («به»ها و «می»ها را همه جا در بازنویسی جدا نوشته‌ام) و برای سهولت مطالعهٔ آن، متن را نقطه‌گذاری و پاراگراف‌بندی کرده‌ام. آنچه براساس مقابله با متن عربی و برای جبران افتادگیها به متن فارسی افزوده‌ام درون قلاب [ ] آورده شده است. آغاز هر صفحهٔ جدید از نسخهٔ خطی در این بازنویسی با علامت «/ » مشخص شده است.

## کتابشناسی

یوسف اعتصامی، *فهرست کتابخانهٔ مجلس شورای ملی*، جلد دوم، تهران ۱۳۱۱.
آقابزرگ تهرانی، *الذریعه الی التصانیف الشیعه*، ج ۱۱، بیروت ۱۴۰۳ (قمری).
ابوالقاسم قربانی، *ریاضیدانان ایرانی*، مدرسهٔ عالی دختران ایران، تهران ۱۳۵۰.

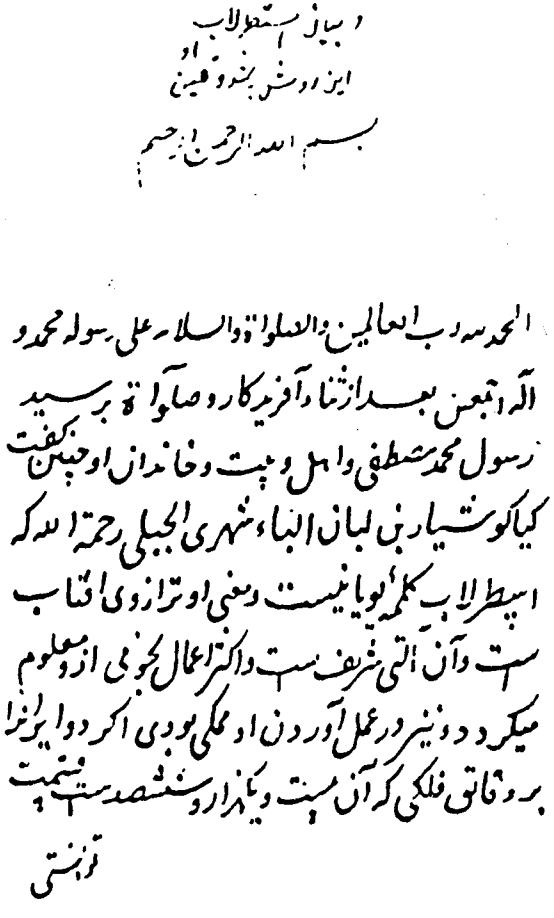
ابوالقاسم قربانی، *زندگینامهٔ ریاضیدانان دورهٔ اسلامی*، چاپ دوم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران ۱۳۷۵.

عبدالحسین حائری، *فهرست کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی*، ج ۱۹، تهران ۱۳۵۰.

فهرست کتابخانهٔ مجلس، [جلد اول، بدون نام مؤلف]، تهران ۱۳۰۵.

F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, vol. 6, Leiden 1978.

G. P. Matvievskaya & B. A. Rosenfeld, *Matematiki i astronomi musulmanskogo srednevekovya i ikh trudi* (*ریاضیدانان و اخترشناسان مسلمان سده‌های میانه و آثار آنها*) vol. 2, Moscow 1983 (به روسی).

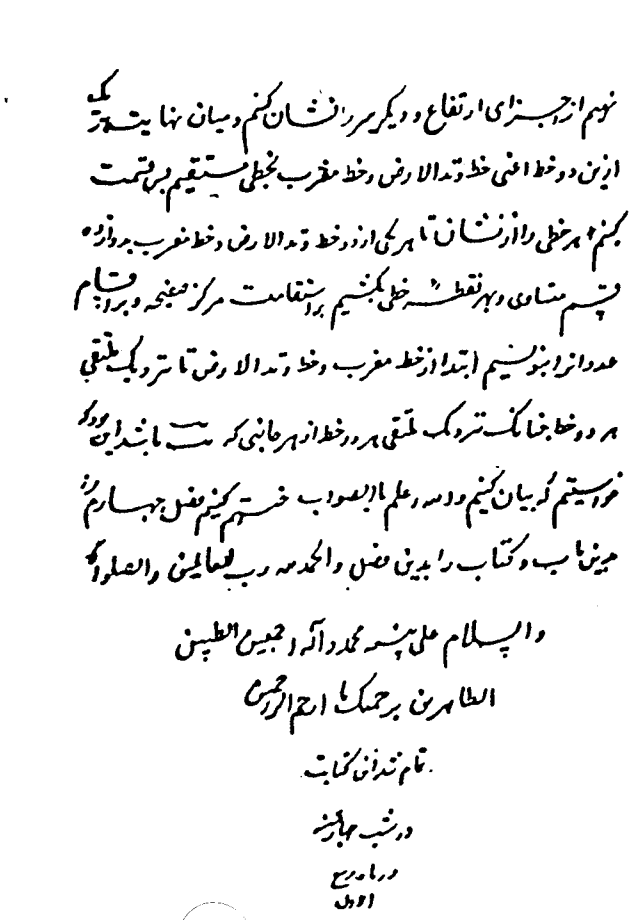


و بیان اسطرلاب
این روش بشنو و قبول او

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی رسوله محمد و
آله اجمعین بعد از ثنا و آفریدگار و صلوات بر سید
رسول محمد مصطفی و اهل بیت و خاندان او چنین گفت
کیا کوشیار بن لبان الباء شهری الجیلی رحمة الله که
اسطرلاب کلمهٔ یونانیست و معنی او ترازوی آفتاب
ست و آن آلتی شریف ست و اکثر اعمال نجومی از و معلوم
میگردد و نیز در عمل آوردن او ممکن بودی اگر دوایر آنرا
بر دقایق فلکی که آن بیست و یکهزار و ششصد ست قسمت
توانستی

تصویر صفحهٔ اول نسخهٔ خطی تاشکند



نهیم از اجزای ارتفاع و دیگر سر را نشان کنیم و میان نهایت هر یک
ازین دو خط اعنی خط وتد الارض و خط مغرب بخطی مستقیم بر قسمت
کنیم و هر خطی را از نشان تا هر یکی از دو خط وتد الارض و خط مغرب بدوازده
قسم متساوی و بهر نقطهٔ خطی بکشیم بر استقامت مرکز صفیحه و بر اقسام
عدد آنرا بنویسیم ابتدا از خط مغرب و خط وتد الارض تا نزدیک ملتقی
هر دو خط چنانک نزدیک ملتقی هر دو خط از هر جانبی که ست باشد این بود که
خواستیم که بیان کنیم والله اعلم بالصواب ختم کنیم فصل چهارم را
بدین باب و کتاب را بدین فصل والحمد لله رب العالمین والصلوة
والسلام علی نبیه محمد و آله اجمعین الطیبین
الطاهرین برحمتک یا ارحم الراحمین

تمام شد این کتابت
در شب چهارشنبه
در ماه ربیع
الاول

تصویر صفحهٔ آخر نسخهٔ خطی تاشکند

## بسم اللّه الرحمن الرحیم[۱]

الحمدللّه رب‌العالمین و الصلوة والسلام علی رسوله محمد و آله اجمعین. بعد از ثناء آفریدگار و صلواة بر سید رسول محمد مصطفی و اهل و بیت و خاندان او، چنین گفت کیاکوشیاربن لبان الباشهری‌الجیلی[۲] رحمه‌اللّه که اسطرلاب کلمهٔ یونانیست و معنی او ترازوی آفتاب است و آن آلتی شریف است و اکثر اعمال نجومی [بالقوه] ازو معلوم می‌گردد و نیز در عمل آوردن او ممکن بودی اگر دوایر آن را بر دقایق فلکی که آن بیست و یک‌هزار و ششصد است قسمت/ توانستی کرد. چه در اکثر اعمال از دقایق چاره نیست و به ثوانی هم احتیاج است، بل‌که ناگزیر است در بعضی از مهمات. چون ادق اقسام[۳] اسطرلاب سیصد[۴] و شصت جزو است که آن را اجزای صحاح می‌خوانند و ادق آنچه ممکن است که آن را به تخمین فرا توان گرفت در اجزای صحاح وقتی که اسطرلاب بزرگ باشد و اقسام آن نیک ظاهر، نصفی باشد یا ثلثی یا ثلثانی به تقریب، پس دقایق فلکی از آنجا ممکن نگردد. و اسطرلاب نیز متفاوت است. باشد که سازندهٔ آن بر آنجا اعمالی پردازد که بدان انتفاع[۵] توان کرد بل‌که محتاج الیه باشد که به عملی مشغول گردد که در عمل آوردن آن به دقایق محتاج نشود [و باشد که سازندهٔ آن بر آنجا اعمالی پردازد که به دقایق محتاج شود، در حالی‌که این از اسطرلاب برنمی‌آید]. و غرض او از ساختن آن، اظهار فضل و علم خویش باشد در آن صنعت، نه فایدهٔ دارندهٔ اسطرلاب. و سخن ما درین کتاب بر آن اسطرلاب است که از آن فایده/به‌حصول بپیوندد نه برین. و اعمالی که ممکن نیست در عمل آوردن آن الا به اسطرلاب یا به آنچه قائم مقام او باشد، معرفت [ارتفاع] آفتاب است و کواکب در وقت قیاس. اما باقی اعمال به‌حساب زیج‌ها اصح است و ادق، و یستعان فیها بهذه [الآلة] للسهولة والاکتفابا لتقریب.

اما بعد اول آنچه باید که ابتدا بدان کنند در معرفت عمل به اسطرلاب شناختن آلات آنست و خطوط و دوایری که بر آنجا مرتسم است. و آن اُمّ است و حجره و عضاده و اجزای ارتفاع و اجزای ظل و آن دو خط که یکدیگر را تقاطع کرده‌اند بر صفایح و آن سه دایره که بر هر صفحه هست و دوایر مقنطرات و خطهاء ساعت زمانی و عنکبوت و دایرهٔ[۶] نطاق‌البروج و شظایای عنکبوت و مری اجزا. اما امّ صفحهٔ ظاهر است که [عروه و] حلقهٔ علاقه در آنجاست که

---

۱. در نسخهٔ خطی قبل از «بسم اللّه الرحمن الرحیم» این عبارت نوشته شده است: «در بیان استطرلاب [کذا] این روش باشد و تعین او».

۲. در نسخه دو کلمهٔ اخیر به‌صورت «الباء شهری‌الجبلی» آمده است.

۳. نسخه: «اجسام» به‌جای «اقسام».

۴. نسخه: «ششصد» به‌جای «سیصد».

۵. نسخه: «ارتفاع» به‌جای «انتفاع».

۶. نسخه: «دوایر» به‌جای «دایره».

اسطرلاب را بدان بیاویزند و بر ظهر/ آن دو خط است که یکدیگر را تقاطع کرده‌اند [در مرکز صفحه] بر زوایای قائمه. یکی که از نزدیک علاقه برفته است و صفحه را به دو نیم کرده آن را خط علاقه خوانند و دیگر خط را که بر وی بگذشته است خط مشرق و مغرب خوانند. حجره آن حلقهٔ مرکب است بر باطن این صفیحه مقسوم بر سیصد و شصت درجه. و ابتدای قسمت او از نزدیک علاقه است و حلقهٔ علاقه در آنجاست. و آن را از بهر آن حجره می‌خوانند که متضمن صفایح و عنکبوت است. و عضاده آنست که بر ظهر امّ است و هر دو جانب او تیز، و بر آن دوپاره است مرکب مثل دولبنه و آن را دفتان خوانند و در هر یکی ثقبهٔ خرد است. اجزای[1] ارتفاع، آن اجزاء نودگانه است که بر پشت امّ از یک جانب علاقه بود و باشد که هر دو جانب علاقه مقسوم باشد هر یکی بر نود درجه. اجزای ظل و آن اجزاست که در [ربع] مقابل اجزای ارتفاع بود بر ظهر امّ./ آن دو خط که یکدیگر را تقاطع کرده است بر صفایح، یکی که از نزدیک علاقه برفته است و صفایح را به دونیم کرده خط نصف‌النهار است اما آن[2] نیمه را که به نزدیک علاقه باشد آن را خط وسط‌السماء خوانند و دیگر نیمه را خط وتدالارض و دیگر خط را که این خط نصف‌النهار را تقاطع کرده است بر زواياء قائمه نزدیک مرکز صفحه خط مشرق و مغرب خوانند. دوایر سه‌گانه که بر هر صفحه هست، خردترین آن مدار رأس سرطان است و میانکی مدار رأس حمل و میزان و بزرگترین مدار رأس جدی. دوایر مقنطرات، دوایریست که بر صفایح محیط‌اند به نقطهٔ ص. بعضی تمام و بعضی ناتمام. و عدد آن اجزا در میانهٔ آن نبشته، به‌حسب قسمت‌اسطرلاب که سدسی باشد، شش‌شش و اگر ثلثی، سه‌سه و اگر ربعی، چهارچهار[3] و اگر نصفی، دودو و اگر تام، یک‌یک. و اول دایره از دوایر مقنطرات، دایرهٔ افق مشرق [و مغرب] است [و جهت مشرق و مغرب روی آن نوشته شده است. مقنطراتی که نزدیک افق مشرق است] تا خط نصف/ النهار، مقنطرات شرقی بود و آنچه از نزدیک افق مغرب[4] است تا خط نصف‌النهار، مقنطرات غربی و آنچه در میان مرکز صفیحه و اول مقنطرات است بر خط وتدالارض، عرض بلد صفحه بود. خطوط ساعات زمانی خطهایی است که از دو جانب خط وتدالارض بود. ابتدای آن مدار رأس‌سرطان و انتهایش تا مدار رأس جدی و در آن خطوط اندک کژی بود و خط وتدالارض را نیز در آن اشتراک بود. عنکبوت آن صفحهٔ زبرین است مرکب از چندپاره[5] و بروپارهاء تیز باشد که آن را شظایا خوانند بر هر یکی از آن نام کوکبی از کواکب ثابته نوشته. دایرهٔ نطاق‌البروج دایرهٔ تمام بود در میان عنکبوت، اسامی بروج بر آنجا

---

۱. نسخه: «آخر» به‌جای «اجزای». ۲. نسخه: «آنچه» به‌جای «آن».
۳. در اصل عربی، قسمت‌بندی «ربعی» ذکر نشده است.
۴. نسخه: «مشرق» به‌جای «مغرب».
۵. در اصل عربی، عنکبوت با صفت «مخرقه» یعنی سوراخ‌دار بیان شده است.

مثبت و اجزای اقسام آن به‌حسب صنعت اسطرلاب شش‌شش یا سه‌سه یا دودو یا یک‌یک چنانکه پیش ازین [در مقنطرات] گفته آمد. مری اجزا شظیه‌ایست بر رأس جدی از آنجانب که اجزای حجره است تا اجزای حجره را بدو شمارند/به‌وقت حاجت. و هرچه جز اینست از آلات چون قطب و فلس و فرس و عروه و حلقه و علاقه و شظیه که بر روی عنکبوت است از بهر گردانیدن جمله ظاهر است و وجه احتیاج روشن. از پس که این جمله را مقدم داشتیم، این کتاب را بر چهار فصل ترتیب داده آمد: فصل اول در مهماتی که ازو چاره نیست در این علم و آن بیست [و] چهار باب است؛ فصل دوم در بقیت آنچه بدان محتاج گردیم به نادر و آن دوازده باب است؛ فصل سیوم در امتحان آلات و دوایر و خطوط و معرفت درست آن از نادرست و آن نیز دوازده باب است؛ فصل چهارم در ساختن[۱] اسطرلاب و آن نیز بر دوازده باب است.

**فصل اول در مهماتی که از آن چاره نیست درین علم** و آن بیست و چهار باب است: [ا] در شناختن ارتفاع آفتاب و کواکب و آنچه لایق آن باشد؛ ب در شناختن طالع [از] ارتفاع آفتاب/و کواکب ثابته؛ ج در شناختن تعدیل جزو آفتاب وقتی که موافق اقسام اسطرلاب نباشد؛ د در شناختن تعدیل اجزای مقنطرات[۲] وقتی که بر وفق قسمت اجزاء اسطرلاب نباشد؛ ه در شناختن تعدیل جزوی طالع چون موافق اقسام اسطرلاب نبود؛ و در شناختن دایر فلک از وقت برآمدن آفتاب و کواکب و مغیب تا به‌وقت قیاس [و ساعتهای مستویه گذشته از طلوع یا غروب آنها]؛ ز در شناختن ساعات زمانی که از روز یا از شب می‌گذرد [تا وقت قیاس] و اجزای این ساعات؛ ح در شناختن کسور ساعات زمانی چون ساعات تمام نباشد؛ ط در شناختن اوتاد صورت [طالع] و خانها دیگر [فلک]؛ ی در شناختن میل آفتاب؛ یا در شناختن بعد کوکب از معدل‌النهار؛ یب در شناختن آن درجه که با کوکب به‌هم به وسط‌السماء رسد و آن درجه نیز که با او طلوع کند یا[۳] غروب؛ یج در شناختن عرض بلد و ارتفاع نصف‌النهار؛ ید در شناختن قوس‌النهار آفتاب و کواکب و قوس/ اللیل ایشان و آنچه لایق باشد بدان؛ یه در شناختن تعدیل نهار آفتاب و کواکب؛ یو در شناختن مطالع بروج به خط استوا و به بلدی که فرض می‌کنیم در صفحه؛ یز در شناختن تحویل درج[۴] مطالع به درج[۵] سوا؛ یح در شناختن تحویل سالهاء عالم و سالهای موالید؛ یط در شناختن برآمدن صبح و فروشدن شفق؛ ک در شناختن خط نصف‌النهار؛ کا در شناختن ظل از ارتفاع؛ کب در شناختن اول وقت نماز دیگر و

---

۱. نسخه: «شناختن» به‌جای «ساختن».
۲. نسخه: «اسطرلاب» به‌جای «مقنطرات».
۳. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۴. نسخه: «درجه» به‌جای «درج».
۵. نسخه: «درجه» به‌جای «درج».

آخر آن؛ کج در شناختن ارتفاع شخصی که ممکن باشد رسیدن به مسقط حجر او؛ کد در شناختن ارتفاع شخصی که ممکن نبود رسیدن به مسقط حجر او والله اعلم.

**باب اول در ارتفاع آفتاب و ستارگان دیگر و آنچه لایق باشد بدان اسطرلاب را به‌دست راست بیاویزیم چنانکه پشت‌ام با آفتاب باشد و عضاده را بر اجزای ارتفاع می‌گردانیم تا هر دو ثقبهٔ دفتان در مقابل آفتاب آید چنانک شعاع آفتاب/ از ثقبهٔ بالا درآید و [از] ثقبهٔ زیرین بگذرد و آنچه میان سر عضاده بود و میان خط مشرق و[1] مغرب از اجزاء ارتفاع [، ارتفاع آفتاب در این وقت] باشد. و اگر روزی[2] میغناک بود چنانکه جرم آفتاب ظاهر باشد و شعاع [آن] مخفی، اسطرلاب در مقابل یک چشم خویش بیاویزیم و عضاده را بگردانیم تا بدان یک چشم جرم آفتاب را از هر دو ثقبه ببینیم. آنجا که سر عضاده افتاده باشد بر اجزاء ارتفاع، ارتفاع باشد و ارتفاع کواکب [به] شب همچنین گیرند.**

[فصل] اگر ترددی بود در ارتفاع که[3] شرقی است یا غربی، بعد از گرفتن ارتفاع لحظه[ای] توقف کنیم پس دوم بار ارتفاع بگیریم. اگر ارتفاع دوم زاید باشد، ارتفاع اول شرقی بود و اگر کم بود، ارتفاع اول غربی باشد. و این صورت وقتی افتد که آفتاب به وسط‌السماء نزدیک باشد.

[فصل] چون خواهیم که غایت ارتفاع آفتاب یا کوکبی بدانیم رصد کنیم آفتاب را یا کوکب را تا نزدیک گردد به نصف‌النهار[و به آن برسد]. پس ارتفاع او لحظه‌به‌لحظه می‌گیریم. هرگاه که ارتفاع روی در نقصان آرد، آن/[4] ارتفاع که پیش ازین بود غایت ارتفاع باشد.

**باب دوم در شناختن طالع از ارتفاع آفتاب و ارتفاع کواکب [جزء آفتاب یا شظیهٔ کوکب][5] بر مثل ارتفاع وقت نهیم[6] در مقنطرات؛ اگر ارتفاع شرقی باشد، بر مقنطرات شرقی و اگر غربی بود، بر غربی[7]. آن جزو که بر افق مشرق افتد از دایرهٔ نطاق‌البروج، جزو طالع باشد در آن وقت. مثال آن: فرض کنیم بر افق عرض لو ارتفاع وقت بیست و چهار درجهٔ شرقی و جزو آفتاب دوازده درجهٔ ثور، تا هر دو موافق باشند به‌اجزاء اسطرلاب، و بعد ازین عمل آنچه موافق اجزاء اسطرلاب نباشد کرده آید انشاالله تعالی. پس درجهٔ دوازدهم ثور را بر مقنطرات بیست و چهارم درجهٔ ارتفاع شرقی نهادیم، یافتیم بر افق مشرق هژدهم درجهٔ جوزا جزو طالع.**

[فصل] و اگر این ارتفاع نسرالطایر باشد مثلاً، شظیهٔ او را بر مقنطرهٔ بیست و چهارم جزو شرقی نهیم. پس بیست و دو درجهٔ جدی را بر افق مشرق افتاده/ یابیم به‌تقریب، و آن طالع باشد.

**باب سیوم در شناختن تعدیل جزو آفتاب چون بر وفق قسمت اجزاء اسطرلاب نباشد**

---

۱. نسخه: «تا» به‌جای «و».
۲. نسخه: «روی» به‌جای «روزی».
۳. نسخه: «یا» به‌جای «که».
۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «آن».
۵. افزودهٔ زاید در نسخه: «باشد».
۶. نسخه: «نهم» به‌جای «نهیم».
۷. تکرار زاید در نسخه: «بود بر غربی».

واگیریم مقنطره را که موافق بود با ارتفاع آن وقت. پس جزوی را که آفتاب بروی بگذشته بود از اقسام نطاق‌البروج بر آنجا نهیم و سر مری را نشان کنیم به جزوی که رسد از اجزاء حجره. پس جزوی دیگر را از نطاق‌البروج که آفتاب به وی نرسیده باشد هم بر آن مقنطره نهیم و بنگریم تا سر مری بر کدام جزو افتد، و میان جزو اول که نشان کرده باشیم و میان این جزو، چند جزو باشد. آن را اجزاء اصل نام نهیم. پس ضرب کنیم آنچه در میان جزو آفتاب است و میان قسمی که هنوز آفتاب آنجا نرسیده است از اقسام نطاق‌البروج در اجزاء اصل و بر شش قسمت کنیم. آنچه حاصل آید، اجزاء تعدیل باشد. پس مری را بگردانیم بدان جانب که نشان اول باشد تا[1] به مقدار اجزای تعدیل از موضع نشان دوم دور شود./ پس آنچه بر مقنطره افتد جزو آفتاب باشد که نشان کنیم. **مثال:** فرض کنیم بر صفحهٔ عرض لو، آفتاب در شانزده درجهٔ ثور و ارتفاع بیست و چهار درجهٔ شرقی. دوازده درجهٔ ثور را بر مقنطرهٔ بیست و چهار نهیم و[2] نشان کنیم جزوی را از اجزاء حجره که مری آنجا رسد. دیگر بار هجدهم درجهٔ ثور را برابر آن مقنطره[3] نهیم، سر مری به چهار درجه و نیم از آن نشان زایل شود، و آن اجزاء اصل باشد. پس ضرب کنیم آن دو درجه را که باقیست آفتاب را تا به هژده درجهٔ ثور رسد، در چهار درجه و نیم [و] قسمت کنیم بر شش، حاصل آید یک جزو و نیم و آن اجزاء تعدیل باشد. پس بگردانیم مری را بر آن جانب که اول نشان کرده باشیم به مقدار یک جزو و نیم. شانزده درجهٔ ثور[4] بر مقنطرهٔ بیست و چهارم درجهٔ ارتفاع افتد، پس آن را نشان کنیم، تا محفوظ بماند.

**باب چهارم در شناختن تعدیل اجزاء مقنطرات چون موافق قسمت اسطرلاب نباشد** جزو آفتاب را بر مقنطره نهیم که/ کم از ارتفاع موجود باشد و نشان کنیم سر مری را پس بر اجزای حجره. پس بازگردانیم جزو آفتاب را بر مقنطره که بیشتر از ارتفاع موجود باشد. بنگریم تا مری از موضع اول چند جزو زایل شود. آن اجزا اصل باشد. پس بنگریم تا میان ارتفاع و مقنطره که بیشتر از آن است، چند است؛ ضرب کنیم در اجزای اصل و قسمت کنیم بر شش. آنچه حاصل آید اجزای[5] تعدیل باشد. بگردانیم مری را بدان جانب که علامت اول است، به مقدار اجزای تعدیل، تا جزو آفتاب از مقنطرات بر مثل ارتفاع موجود افتد. **مثال آن:** فرض کنیم بر صفحهٔ عرض لو آفتاب را در دوازده درجهٔ ثور و ارتفاع بیست و شش درجه. پس جزو آفتاب را بر مقنطرهٔ بیست و چهارم درجه نهیم و سر مری را بر اجزاء حجره نشان کنیم. پس جزو آفتاب را با مقنطرهٔ سی‌ام بریم./ مری [از] نشان اول هفت درجه و نیم زایل شود. آن

---

۱. نسخه: «یا» به‌جای «تا».
۲. نسخه: «ونیم» به‌جای «نهیم و».
۳. نسخه: «مقنطر» به‌جای «مقنطره».
۴. نسخه: «شود» به‌جای «ثور».
۵. تکرار زاید دو سطر اخیر: «اصل باشد. پس بنگریم تا ... اجزای».

اجزاء اصل باشد. پس ضرب کنیم آنچه میان ارتفاع مفروض است و میان سی، و آن چهار است، در اجزاء اصل که هفت و نیم بود، و قسمت کنیم بر شش. حاصل آید پنج. مری را بدان جانب که علامت اول است پنج درجه بگردانیم. دوازده درجهٔ ثور که جزو آفتاب است، بر بیست و شش درجه افتد از اجزاء مقنطرات.

**باب پنجم در شناختن تعدیل اجزای طالع چون موافق قسمت اسطرلاب نیفتد** چون نقطه از نطاق‌البروج، که در میان دو خط باشد از اقسام او، بر افق مشرق افتد، نشان کنیم آن نقطه را و رأس مری را از اجزای حجره. پس نقطه را که طالع ازو درگذشته باشد بر افق مشرق بنهیم و دیگر بار سر مری را نشان کنیم وبنگریم تا سر مری از نشان اول [چند] جزو زایل شود. آن اجزا تعدیل باشد. دیگر بار نقطه را که طالع به وی خواهد رسید بر افق مشرق بنهیم و بنگریم تا سر مری از موضع دوم چند جزو بگذشته است. آن اجزاء اصل باشد. پس اجزای تعدیل را/ در شش ضرب کنیم و بر اجزاء اصل قسمت کنیم. آنچه حاصل آید، بر آن نقطه افزاییم که طالع از وی درگذشته بود. بدانچه که برسد طالع باشد. **مثال آن:** فرض کنیم در صفیحهٔ عرض لو جزو آفتاب را در هیجده درجهٔ ثور. آن را بر مقنطرهٔ هژده جزو نهیم. نقطه که بر افق مشرق افتد میان دوازده درجهٔ جوزا بود و هژده. آن نقطه را نشان کنیم [و] سر مری را از اجزای حجره. پس درجهٔ دوازدهم جوزا را که طالع از وی درگذشته است، بر افق مشرق نهیم. مری از موضع اول به سه درجه گذرد. آن اجزاء تعدیل باشد. دیگر بار درجهٔ هژدهم جوزا را که طالع به وی خواهد رسید، بر افق مشرق نهیم. مری شش درجه از موضع دوم بگذرد و آن اجزاء اصل باشد. ضرب کنیم اجزای تعدیل که سه جزو است، در شش، و بر اجزاء اصل که شش بود قسمت کنیم. حاصل آید سه و آن را بر [دوازده درجه افزاییم،][1] پانزده[2] درجه شود، و آن درجهٔ طالع باشد.

**باب ششم در / شناختن دایر فلک از وقت طلوع آفتاب و کواکب و مغیب ایشان تا به‌وقت قیاس** [و ساعتهای مستویه گذشته از طلوع یا غروب آنها] جزو آفتاب یا[3] شظیهٔ کوکب را بر مثل ارتفاع وقت نهیم از مقنطرات و سر مری را از اجزاء حجره نشان کنیم. پس عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم تا جزو آفتاب یا شظیهٔ کوکب به افق مشرق رسد، و بنگریم تا مری را از موضع اول چند جزو درگذشته است. آن را دایر فلک خوانند از وقت طلوع آفتاب یا[4] کوکب، به‌وقت قیاس. و اگر شب باشد، شظیهٔ کوکب را بر مثل[5] ارتفاع بنهیم و سر مری را بر اجزاء حجره نشان کنیم و بگردانیم عنکبوت را بر توالی بروج تا نظیر جزو آفتاب به افق مشرق رسد. پس بنگریم تا سر مری چند جزو از موضع نشان بگذشته است. آن دایر فلک باشد از وقت

---

۱. افزودهٔ زاید در نسخه: «اجزای اصل که شش است».
۲. نسخه: «یازده» به‌جای «پانزده».
۳. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۴. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۵. نسخه: «میل» به‌جای «مثل».

فروشدن آفتاب تا به‌وقت قیاس. یا[1] بگردانیم عنکبوت را تا شظیهٔ کوکب به افق مغرب رسد. تفاوتی که میان مری و/ موضع اول باشد، دایر فلک باشد به‌وقت فروشدن کوکب. چون دایر معلوم شد هر پانزده درجه را ساعتی بگیریم مستوی، هر درجه را چهار دقیقهٔ ساعتی، واللّه‌اعلم.

**باب هفتم در شناختن ساعات زمانی که از روز یا از شب می‌گذرد و اجزاء این ساعات**

جزو آفتاب یا شظیهٔ کوکب را بر مثل ارتفاع وقت بنهیم از مقنطرات. اگر روز باشد به‌نظیر جزو آفتاب بنگریم و اگر شب باشد به جزو آفتاب تا بر کدام خط افتاده است از خطوط ساعات زمانی. چندانکه باشد آن ساعت زمانی بود که از روز یا از شب گذشته باشد. و اما آن ساعات زمانی که خطوط آن بر عضاده مثبت است: سر عضاده بر ارتفاع نصف‌النهار آن روز بنهیم و اسطرلاب را بیاویزیم و بر روی آفتاب می‌گردیم تا ظل هدف عضاده بر عضاده افتد، چنانک سایهٔ آن مجموع عضاده را فرو گیرد در عرض. پس بنگریم تا سر سایه بر کدام خط افتد از اجزای عضاده./ پیش از نصف‌النهار یا بعد از آن چندان ساعت بود. اگر پیش از نصف‌النهار باشد، چندان ساعت گذشته باشد و اگر بعد از نصف‌النهار بود چندان ساعت مانده باشد از روز.

اما اجزای ساعات: نظیر جزو آفتاب بر هر ساعت که خواهیم نهیم و مری را بر اجزاء حجره نشان کنیم؛ و عنکبوت را بگردانیم تا نظیر جزو آفتاب به ساعتی رسد که از پیش باشد یا از پس؛ و بنگریم تا مری از نشان اول چند جزو در گذشته است. آن اجزاء ساعات آن روز باشد، به‌حسب موضع آفتاب. و چون این عمل را به‌جزو آفتاب کنیم، آنچه حاصل آید اجزاء ساعات [آن شب باشد به‌حسب موضع آفتاب. و فایدهٔ اجزاء ساعات] آنست که چون دایر فلک معلوم باشد، قسمت کنیم بر اجزاء ساعات روز یا شب؛ آنچه حاصل آید، ساعات زمانی باشد که گذشته بود از روز یا از شب.

**باب هشتم در شناختن کسور ساعات چون تمام نبود وقتی که جزو آفتاب یا نظیر او در**

میان دو خط افتد از خطوط ساعات، سر مری/ را بر اجزاء حجره نشان کنیم. پس آن جزو را بر ساعات تامه بنهیم و بنگریم تا چند جزو از موضع اول درگذشته است. آن اجزاء تعدیل [بود.] پس دوم بار سر مری را نشان کنیم و همان جزو را بر ساعات ناقصه بنهیم؛ و بنگریم تا سر مری به چند جزو از علامت دوم درگذشته است. آن را اجزاء اصل خوانند. پس قسمت کنیم اجزای تعدیل را به‌اجزای[2] اصل؛ آنچه حاصل آید، زیادت کنیم بر ساعات تامه. بدانچه که رسد ساعات زمانی باشد و کسور آن. مثال: فرض کنیم بر صفحهٔ عرض لو آفتاب در دوازده درجهٔ ثور. او را بر مقنطرهٔ بیست‌وچهارم بنهیم. نظیر او در میان خط ساعت‌اول و ساعت‌دوم افتد. نشان‌کنیم سر مری را بر اجزاء حجره. پس نظیر جزو آفتاب را بر ساعت اول

---

۱. نسخه: «تا» به‌جای «یا».

۲. نسخه: «با اجزای» به‌جای «به اجزای».

نهیم. مری[۱] از موضع اول به چهارده جزو بگذرد. آن اجزاء تعدیل باشد.[۲] پس جزو نظیر آفتاب را بر ساعت دوم نهیم. مری از موضع دوم به هفده جزو/ بگذرد. آن اجزاء اصل باشد. قسمت کنیم چهارده را بر هفده؛ پنجاه دقیقهٔ ساعت به تقریب حاصل آید. آن را بر یک ساعت افزاییم؛ یک ساعت و پنجاه دقیقه شود به تقریب، که از روز گذشته باشد.

**باب نهم در شناختن اوتاد صورت طالع وخانهای دیگر [فلک] چون جزو طالع بر افق مشرق** افتد، آن جزو که بر خط وسط‌السماء افتد، عاشر باشد؛ و جزوی که بر افق مغرب افتد، سابع؛ وجزوی که بر خط وتدالارض افتد، رابع بود. این چهار خانه را اوتاد خوانند. پس درجهٔ غارب بر خط دو ساعت نهیم از خطوط؛ جزوی که بر خط وسط‌السماء افتد، درجهٔ خانهٔ یازدهم بود، و نظیر او خانهٔ پنجم باشد. دیگر بار درجهٔ غارب را بر خط چهار ساعت نهیم؛ جزوی که بر خط وسط‌السماء افتد، درجهٔ خانهٔ دوازدهم باشد، و نظیر او خانهٔ ششم باشد. و درجهٔ طالع را بر خط ساعت دهم [نهیم؛] جزوی که بر وسط‌السماء افتد، خانهٔ نهم بود، و نظیر او خانهٔ سوم[۳] باشد. دیگر بار درجهٔ طالع را/ بر خط ساعت[۴] هشتم نهیم؛ آن جزو که بر وسط‌السماء افتد، خانهٔ هشتم باشد، و نظیر او خانهٔ دوم بود. و پس دوازده خانه که صورت طالع است حاصل آید.

**باب دهم در شناختن میل آفتاب** جزء آفتاب را بر خط وسط‌السماء[۵] نهیم؛ و بنگریم تا میان/ او و میان مدار رأس حمل و میزان چند جزو است از اجزای مقنطرات. چندانکه بود، آن را میل خوانند. اگر جزو آفتاب در میان [مدار رأس حمل و سرطان افتد، میل شمالی باشد؛ و اگر جزو آفتاب در میان] مدار رأس حمل و جدی افتد، میل جنوبی باشد. و این باب را حاجت است زیادت تدقیقی. خاصه [وقتی] که آفتاب نزدیک باشد به اول سرطان یا جدی، از بهر آنکه آنجا زیادت و نقصان به‌غایت اندک باشد محسوس. پس وضع کردیم درین کتاب [جدولی برای میل] تا میل هر درجه را که خواهیم از آنجا[۶] به استقصا معلوم کنیم. آن جدول اینست، که نموده شد/ برین صورت:[۷]

---

۱. افزودهٔ زاید در نسخه: «را».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «نشان کنیم».
۳. نسخه: «ششم» به‌جای «سوم».
۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «دهم نهیم جزوی که بر وسط‌السماء افتد خانهٔ نهم بود و نظیر او خانهٔ ششم باشد دیگر بار درجه طالع را بر خط».
۵. در اینجا بر اثر خطای کاتب بخشی از باب نهم و آغاز باب دهم تکرار شده است: «افتد درجهٔ خانهٔ یازدهم بود ... باب دهم در شناختن میل آفتاب جزو آفتاب را بر خط وسط‌السماء».
۶. افزودهٔ زاید در نسخه: «که».
۷. نسخه‌های عربی دانشگاه تهران و آستان‌قدس فاقد این جدول‌اند. در نسخهٔ ینی جامع استانبول این جدول با اندک تفاوتهایی در مقادیر میل و نحوهٔ عرضهٔ داده‌ها آورده شده است. توجه کنید که این جدول برای ۱ تا ۹۰ درجهٔ دایرةالبروج داده شده است. مقادیر مربوط به سه ربع دیگر دایرةالبروج را می‌توان از همین جدول براساس تقارن تعیین کرد. چهار مقدار میل در این جدول طبق پانویسهای بعدی به قرینه اصلاح شده است.

| درج‌السواء | المیل | درج‌السواء | المیل | درج‌السواء | المیل |
|---|---|---|---|---|---|
| ا | . کد | لا | یا نا | سا | ک که |
| ب | . مح | لب | یب یب | سب | ک لز[1] |
| ج | ا یب | لج | یب لج | سج | ک مط |
| د | ا لو | لد | یب نج | سد | کا . |
| ه | ب . | له | یج یج | سه | کا یا[2] |
| و | ب کج | لو | یج لج | سو | کا کب |
| ز | ب مز | لز | یج نج | سز | کا لب |
| ح | ج یا | لح | ید یج | سح | کا مب |
| ط | ج له | لط | ید لب | سط | کا نب |
| ی | ج نح | م | ید نا | ع | کب ا |
| یا | د کب | ما | یه ی | عا | کب ط |
| یب | د مه | مب | یه کط | عب | کب یز[3] |
| یج | ه ط | مج | یه مز | عج | کب که |
| ید | ه لب | مد | یو ه | عد | کب لج |
| یه | ه نه | مه | یو کج | عه | کب م |
| یو | و یط | مو | یو م | عو | کب مز |
| یز | و مب | مز | یو نح | عز | کب نج |
| یح | ز ه | مح | یز یو | عح | کب نح |
| یط | ز کح | مط | یز لب | عط | کج ج |
| ک | ز ن | ن | یز مز | ف | کج ح |
| کا | ح یج | نا | یح ج | فا | کج یب |
| کب | ح لو | نب | یح یط | فب | کج یو |
| کج | ح نح | نج | یح لد | فج | کج یط |
| کد | ط ک | ند | یح مط | فد | کج کب |
| که | ط مب | نه | یط د | فه | کج که |
| کو | ی د | نو | یط کح | فو | کج کو[4] |
| کز | ی کو | نز | یط لب | فز | کج کز |
| کح | ی مح | نح | یط مو | فح | کج کح |
| کط | یا ط | نط | یط نط | فط | کج ل |
| ل | یا ل | س | ک یب | ص | کج ل |

۱. نسخه: «کز» به‌جای «لز».
۲. در نسخه به‌جای «کا یا»، «کا یب» و همچنین «کا نا» آمده است.
۳. در نسخه: «یو» به‌جای «یز».
۴. در نسخه: «که» به‌جای «کو».

/ باب یازدهم در شناختن بعد کوکب از معدل‌النهار شظیهٔ کوکب را بر [خط] وسط‌السماء نهیم. اگر در میان نقطهٔ ص و مرکز صفیحه افتد، کوکب شمالی بود از سمت رأس. پس بنگریم تا میان آن نقطه که موقع شظیه است و میان مدار رأس حمل چند جزو است از اجزاء مقنطرات. آن بعد کوکب باشد از معدل‌النهار. و اگر شظیه در میان نقطهٔ ص و کرانهٔ صفیحه افتد، کوکب جنوبی باشد از سمت رأس. و اجزاء که میان آن و میان مدار رأس حمل باشد، بعد آن کوکب بود از معدل‌النهار. و قیاسی مطرد است که هر نقطه که داخل نطاق‌البروج باشد، بعد او شمالی بود از معدل‌النهار؛ و هرچه خارج نطاق‌البروج باشد، بعد او جنوبی بود از معدل‌النهار.

باب دوازدهم در شناختن درجه که با[1] کوکب به وسط‌السماء رسد و درجه‌ای[2] که با وی طلوع کند و درجه‌ای[3] که با وی غروب کند شظیهٔ کوکب را بر خط وسط‌السماء نهیم، و بنگریم تا کدام جزو از نطاق‌البروج بر خط وسط‌السماء افتد. و آن/ جزو با کوکب به وسط‌السماء رسیده باشد. و همچنین شظیهٔ کوکب را بر افق مشرق نهیم. هر جزو از نطاق‌البروج که بر افق مشرق افتد، آن جزو باشد که با کوکب طلوع می‌کند. و نیز شظیهٔ کوکب را بر افق مغرب نهیم. آن جزو از نطاق‌البروج که بر افق مغرب افتد، جزوی بود که با کوکب به‌هم غروب می‌کند.

باب سیزدهم در شناختن عرض بلد و ارتفاع نصف‌النهار غایت ارتفاع آفتاب بگیریم، و بنگریم در جدول تا میل جزو آفتاب چند است. اگر آفتاب در برج شمالی بود، میل را از ارتفاع نقصان کنیم؛ و اگر در برج جنوبی بود، میل را بر ارتفاع افزاییم. بعد از زیادت و نقصان، چندانکه باشد، از نود نقصان کنیم. آنچه باقی ماند عرض بلد بود.

نوعی دیگر: اگر باید که [این را از] کواکب ثابته[4] معلوم کنیم[5]، غایت ارتفاع کوکب را بدانیم و بعد او از معدل‌النهار معلوم کنیم بدل میل آفتاب. پس با وی همان عمل کنیم که با آفتاب؛ والله اعلم.

نوعی دیگر: اگر باید که از کوکب ابدی‌الظهور معلوم شود، اگرچه بر آن/اسطرلاب نباشد: بیشتر ارتفاع را معلوم کنیم و کمتر ارتفاع را معلوم کنیم. پس کمتر را از بیشتر نقصان کنیم. آنچه باقی ماند، تنصیف کنیم و یک نیمه را بر آن ارتفاع کمتر افزاییم. بدانجا که رسد عرض بلد باشد. و اگر عرض بلد معلوم باشد و ما را ارتفاع نصف‌النهار باید که بدانیم، میل آفتاب درین روز معلوم کنیم. اگر شمالی بود، بر تمام عرض بلد افزاییم؛ و اگر جنوبی بود نقصان کنیم. به چندان که برسد یا[6] باقی ماند، بعد از زیادت و نقصان، ارتفاع نصف‌النهار آنروز باشد.

---

۱. نسخه: «تا» به‌جای «که با».
۲. نسخه: «نر» [؟] به‌جای «ای».
۳. نسخه: «نر» [؟] به‌جای «ای».
۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «را».
۵. افزودهٔ زاید در نسخه: «و».
۶. نسخه: «تا» به‌جای «یا».

**باب چهاردهم در شناختن قوس‌النهار آفتاب و کواکب و قوس‌اللیل ایشان و آنچه لایق باشد بدان** جزو آفتاب را بر افق مشرق نهیم و سر مری را بر اجزای حجره نشان کنیم. پس عنکبوت را برخلاف توالی بروج بگردانیم، تا جزو آفتاب به افق مغرب رسد، و بنگریم تا سر مری از موضع نشان به چند جزو درگذشته است. چندانکه باشد، قوس‌النهار بود. و همچنین جزو آفتاب را بر افق مغرب نهیم و سر مری را/ بر اجزاء حجره نشان کنیم. و عنکبوت را بر خلاف توالی بگردانیم، تا جزو آفتاب به افق مشرق رسد. بنگریم تا میان مری و موضع نشان چند جزو است. چندانکه باشد، قوس‌اللیل بود. و قوس‌النهار و قوس‌اللیل را چون پانزده[1] درجه ساعتی گیرند، و هر درجه را چهار دقیقهٔ ساعتی، آنچه حاصل آید ساعات روز باشد یا شب. و قوس‌النهار و قوس‌اللیل کواکب[2] هم بدین عمل معلوم گردد اما اینجا شظیهٔ کوکب را بدل جزو آفتاب بر افق مشرق و مغرب می‌باید نهاد.

**باب پانزدهم در شناختن تعدیل نهار آفتاب و کواکب** جزو آفتاب یا[3] شظیهٔ کوکب را بر خط مشرق یا مغرب نهیم و سر مری را بر اجزای حجره نشان کنیم. پس جزو آفتاب را یا شظیهٔ کوکب را به افق مشرق یا مغرب بریم و بنگریم تا سر مری از نشان اول چند جزو بگذرد؛ و آن را تعدیل نهار آفتاب خوانند یا[4] کوکب. و آن فضلی است که میان مطالع جزو/ آفتاب باشد یا[5] کوکب [به] خط استوا و میان مطالع عرض صفیحه، و نیز فضلی که میان روز و شب باشد. اگر جزو آفتاب یا شظیهٔ کوکب در اندرون مدار رأس حمل افتد، آن فضل فضل روز باشد بر شب و اگر بیرون افتد فضل شب باشد به روز.

**باب شانزدهم در شناختن مطالع بروج به خط**[6] استوا و به بلدی که فرض کنیم در صفیحه هر قوسی را که خواهیم که مطالع آن را بدانیم، اگر به خط استوا، باید اول جزو آن را بر خط مشرق بنهیم؛ و اگر به عرض بلد صفحه، باید بر افق مشرق، و سر مری را بر اجزاء حجره نشان کنیم. پس آخر قوس را برین خط نهیم یا[7] به این افق، و بنگریم تا مری از موضع اول به چند جزو بگذرد. چندانکه باشد، مطالع این قوس باشد، اما به خط استوا اما به بلد صفیحه.

**باب هفدهم در شناختن تحویل درجات مطالع به درجات سوا** سر مری را بر اول جزو نهیم از اجزاء حجره، و عنکبوت را به جانب مغرب بگردانیم تا زایل شود مری از موضع خویش به قدر/ درجات مطالعی که داریم؛ و بنگریم تا کدام جزو از نطاق‌البروج برخط مشرق افتاده است، و کدام بر افق مشرق. پس آنچه بر خط مشرق باشد آن بود که این مطالع را رسد به خط

---

۱. نسخه: «یازده» به‌جای «پانزده».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «را».
۳. نسخه: «را» به‌جای «یا».
۴. نسخه: «با» به‌جای «یا».
۵. نسخه: «با» به‌جای «یا».
۶. نسخه: «خط» به‌جای «به خط».
۷. نسخه: «تا» به‌جای «یا».

استوا از درجات سوا [از اول حمل؛] و آنچه بر افق افتد آن باشد که این مطالع را رسد به بلد از درجات سواء.

**باب هژدهم در شناختن تحویل سالهاءِ عالم و سالهای موالید** چون طالع سال مقدم بر تحویل معلوم باشد، ضرب کنیم سالهای تامه را که میان آن سال معلوم و میان سال تحویل بود در هشتاد[۱] و شش درجه و سی و شش دقیقه، و ادوار را بیفکنیم. آنچه باقی ماند بیرون از دور، نگاه داریم. پس [طالع] معلوم را بر افق مشرق نهیم و سر مری را بر اجزاء حجره نشان کنیم، و عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم تا زایل شود مری از موضع خویش به مقداری که از ادوار باقی بود. آنچه بر افق مشرق افتد، طالع تحویل آن سال باشد. اگر جزو آفتاب در آن وقت در میان مقنطرات/ افتد تحویل به روز باشد و اگر در زیر مقنطرات افتد تحویل به‌شب باشد. و اگر تحویل بر روز باشد سر مری را نشان کنیم و عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم تا جزو آفتاب به افق مشرق رسد، و بنگریم تا مری از موضع خویش به چند جزو در گذرد. آن دایر[۲] فلک باشد از وقت طلوع آفتاب تا به‌وقت تحویل. و اگر تحویل به شب بود، بگردانیم عنکبوت را بر توالی بروج تا [جزو آفتاب] به افق مغرب رسد، و بنگریم تا میان موضع اول مری و میان موضع دوم چند جزو است. آن دایر فلک باشد از وقت غروب آفتاب تا به‌وقت تحویل. هر پانزده درجه را از دایر ساعتی گیریم و هر درجه را چهار دقیقهٔ ساعتی. چندانکه باشد، ساعات مستوی بود که از روز یا از شب گذشته باشد به‌وقت تحویل.

**باب نوزدهم در شناختن برآمدن صبح و فروشدن شفق** در بر آمدن صبح فرا گیریم ارتفاع [یکی از کواکب ثابته نزدیک. برآمدن صبح و شفیهٔ آنرا بر میل ارتفاع] او بنهیم از مقنطرات و بنگریم تا نظیر[۳] جزو آفتاب از مقنطرات/ غربی بر کدام جزو افتد. اگر هژده درجه باشد یا کم ازین، وقت طلوع صبح باشد؛ و اگر از هژده بیش باشد، هنوز وقت طلوع صبح نباشد. و فروشدن شفق نظیر برآمدن صبح باشد، الا آنکه این در اول شب باشد و به مقنطرات شرقی معلوم گردد، ۱ تا[۴] ۲۰[۵].

شناختن آن دو جزو[۶] از فلک‌البروج که دور ایشان بر یک[۷] مدار باشد، بدان است که وضع

---

۱. نسخه: «شصت» به‌جای «هشتاد».
۲. نسخه: «ابر» به‌جای «دایر».
۳. نسخه: «نظر» به‌جای «نظیر».
۴. نسخه: «ما» به‌جای «تا».
۵. عبارت «۱ تا ۲۰» در متن عربی نیست. از اینجا تا آخر باب نوزدهم که موضوع فرعی جداگانه‌ای است، در نسخه‌های عربی آستان قدس و ینی جامع نیست و در نسخهٔ دانشگاه تهران که فاقد باب پانزدهم (در شناختن تعدیل نهار آفتاب و کواکب) است به‌عنوان باب هفدهم آمده است. نیز نگاه کنید به باب پنجم فصل دوم.
۶. نسخه: «درجه» به‌جای «دو جزو».
۷. نسخه: «آسان نزدیک» به‌جای «ایشان بریک».

کنیم هر جزو را که خواهیم از فلک‌البروج بر خط وسط‌السماء، و نشان کنیم [جایی را که افتد.] و بگردانیم عنکبوت را یک دور، پس بنگریم تا کدام جزو دیگر بر آن علامت افتد. آن جزو که باشد، دور او با این دگر جزو بر یک مدار باشد، [و هر دو از یک مطلع برآیند و طول روز آنها برابر است.]

**باب بیستم در شناختن خط نصف‌النهار** سطحی راست کنیم بر زمین موازی افق، و بر آنجا دایره[ای رسم کنیم] و شخصی که بالای او مقدار ربع قطر آن دایره باشد بر مرکز آن دایره به‌پای کنیم، و تقدیر کنیم ایستادن او را برای تعدیل بر سه موضع متفرق از محیط دایره. پس چون نزدیک/ رسد به نصف‌النهار، رصد کنیم ظل رأس آن شخص را در وقتی که روی در نقصان دارد؛ و چندانکه می‌گردد، نشانهای نزدیک می‌کنیم به سر سوزنی یا غیر به استقصای تمام تا ظل روی در زیادت آرد. پس میان نزدیکترین علامت و مرکز به خطی مستقیم پیوندیم، آن خط نصف‌النهار باشد.

وجهی دیگر: راست کنیم سطحی و شخصی را آنجا به پای کنیم [چنانکه گفتیم.] پس فرض کنیم دو ارتفاع که هر دو برابر باشند از دو جانب نصف‌النهار. نزدیک ارتفاع[1] شرقی علامتی بر موقع ظل آن شخص کنیم از محیط دایره، و همچنین نزدیک ارتفاع غربی. و قسمت کنیم قوسی را که میان این دو علامت باشد به دو نیمه، و میان آن و مرکز دایره به خطی مستقیم پیوندیم. آن خط، خط[2] نصف‌النهار باشد.

وجهی دیگر: فرو گذاریم نزدیک ارتفاع شرقی رشته، و بر سمت ظل آن رشته[3] خطی بکشیم. و به نزدیک ارتفاع غربی همچنین، چندانک هر دو خط[4]/ تقاطع کنند. زاویه حاده را که از تقاطع هر دو خط حادث شود، به دو نیم کنیم، به خطی مستقیم. آن خط، خط نصف‌النهار باشد.

**باب بیست و یکم در شناختن ظل از ارتفاع** عضاده را بر چهل و پنج درجه نهیم از اجزای ارتفاع، و بنگریم، اگر دیگر سر عضاده بر دوازده جزو افتد، آن ظل اصابع باشد، و اگر بر هفت جزو افتد آن ظل اقدام بود. و چون یک سر عضاده بر ارتفاع وقت بنهیم، دیگر جانب بر ظل ارتفاع افتد، اما ظل اصابع اما اقدام. پس بنگریم تا بر چند جزو افتاده است از اجزای ظل. چندانک باشد، ظل ارتفاع وقت بود. و معرفت ظل اصابع از اقدام، پیش ازین گفته آمد.

---

۱. نسخه: «یکی» به‌جای «نزدیک ارتفاع». ۲. نسخه: «خطی» به‌جای «خط».

۳. واژهٔ فارسی «رشته» در مقابل هر دو واژهٔ «شاقول» و «خیط» از متن عربی به‌کار رفته است.

۴. تکرار زاید در نسخه: «حادث شود به دو نیم کنیم به خطی مستقیم آن خط خط نصف‌النهار باشد. نوعی دیگر: فرو گذاریم نزدیک ارتفاع مشرقی رشته و بر سمت ظل آن خطی بکشیم و به نزدیک ارتفاع غربی همچنین، چندانک هر دو خط».

**فصل:** اگر ربعی [داشته باشیم] که اجزای ظل را در وی قسمت کرده‌اند بر بیست و چهار، ابتدای او از خط مغرب تا به منتصف/ این ربع بر دوازده [، و ابتدای او از خط وتدالارض تا به منتصف این ربع بر دوازده؛] ارتفاع بگیریم و بنگریم دیگر جانب عضاده را. اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج درجه باشد، یا راست چهل و پنج درجه بود، آن ظل موجود ظل ارتفاع اصابع بود. پس اگر ارتفاع از چهل و پنج درجه کمتر باشد، قسمت کنیم صد و چهل و چهار را بر این اجزا ظل. آنچه حاصل آید، اصابع ظل ارتفاع باشد. از بهر آنکه این ظل معکوس باشد و نسبت او با شخص قایم چون نسبت شخصی باشد که او موازی ظل مستوی باشد. و باشد که در ظل به تدقیق و استقصا حاجت افتد. درین کتاب جدولی وضع کردیم تا ظل ازان جدول به حسب ارتفاع می‌گیریم.[1] و اگر ارتفاع کم از چهل و پنج درجه باشد و ظل اقدام بود، قسمت کنیم چهل و نه جزو را بر اجزای ظل اگر بر هفت مقسوم باشد. و اگر بر شش قدم و نیم مقسوم بود، چهل و دو جزو و[2] ربع جزوی را بر اجزای ظل قسمت کنیم، آنچه حاصل آید ظل اقدام بود، بدین دستور./

---

۱. از اینجا تا پایان متن این باب در نسخه‌های عربی نیست. جای جدول ظل در نسخهٔ فارسی خالی مانده است. در اینجا جدول نسخهٔ ینی جامع را نقل و با محاسبهٔ مجدد، مقادیر نادرست را اصلاح کرده‌ام.

۲. افتادگی در نسخه: «و».

**جدول ظل مبسوط**

| ارتفاع | ظل | | | | ارتفاع | ظل | | | | ارتفاع | ظل | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | اصابع | دقایق | اقدام | دقایق | | اصابع | دقایق | اقدام | دقایق | | اصابع | دقایق | اقدام | دقایق |
| ا | خفز | کط | تا | ب | لا | یط | نح | یا | لط | سا | و | لط | ج | نج |
| ب | شمج | لح | ر | کز | لب | یط | یب | یا | یب | سب | و | کج | ج | مج |
| ج | رکح | نح | قلج | لد | لج | یح | کط | ی | مز | سج | و | ز | ج | لد |
| د | رعا | لو | ق | و | لد | یز | مز | ی | کج | سد | ه | نا | ج | که |
| ه | قلز | ی | ف | ا | له | یز | ح | ی | . | سه | ه | لو | ج | یو |
| و | قید | ی | سو | لو | لو | یو | لا | ط | لح | سو | ه | کا | ج | ز |
| ز | صز | مد | نز | ا | لز | یه | نه | ط | یز | سز | ه | و | ب | نح |
| ح | فه | کج | مط | مح | لح | یه | کب | ح | نح | سح | د | نا | ب | ن |
| ط | عه | مو | مد | یب | لط | ید | مط | ح | لط | سط | د | لو | ب | ما |
| ی | سح | ج | لط | مب | م | ید | یح | ح | کا | ع | د | کب | ب | لج |
| یا | سا | مد | لو | ا | ما | یج | مح | ح | ج | عا | د | ح | ب | که |
| یب | نو | کز | لب | نو | مب | یج | ک | ز | مو | عب | ج | ند | ب | یو |
| یج | نا | نط | ل | یط | مج | یب | نب | ز | ل | عج | ج | م | ب | ح |
| ید | مح | ح | کح | ه | مد | یب | کو | ز | یه | عد | ج | کو | ب | . |
| یه | مد | مز | کو | ز | مه | یب | . | ز | . | عه | ج | یج | ا | نج |
| یو | ما | نا | کد | که | مو | یا | له | و | مو | عو | ج | . | ا | مه |
| یز | لط | یه | کب | ند | مز | یا | یا | و | لب | عز | ب | مو | ا | لز |
| یح | لو | نو | کا | لج | مح | ی | مح | و | یح | عح | ب | لج | ا | کط |
| یط | لد | نا | ک | ک | مط | ی | کو | و | ه | عط | ب | ک | ا | کب |
| ک | لب | نح | یط | ید | ن | ی | د | ه | نب | ف | ب | ز | ا | ید |
| کا | لا | یو | یح | ید | نا | ط | مج | ه | م | فا | ا | ند | ا | ز |
| کب | کط | مب | یز | ک | نب | ط | کج | ه | کح | فب | ا | ما | . | نط |
| کج | کح | یو | یو | کط | نج | ط | ج | ه | یو | فج | ا | کح | . | نب |
| کد | کو | نز | یه | مج | ند | ح | مج | ه | ه | فد | ا | یو | . | مد |
| که | که | مد | یه | ا | نه | ح | کد | د | ند | فه | ا | ج | . | لز |
| کو | کد | لو | ید | کا | نو | ح | و | د | مج | فو | . | ن | . | کط |
| کز | کج | لج | یج | مد | نز | ز | مح | د | لج | فز | . | لح | . | کب |
| کح | کب | لد | یج | ی | نح | ز | ل | د | کب | فح | . | که | . | یه |
| کط | کا | لط | یب | لح | نط | ز | یج | د | یب | فط | . | یج | . | ز |
| ل | ک | مز | یب | ز | س | و | نو | د | ب | ص | . | . | . | . |

**باب بیست و دوم در شناختن اول نماز دیگر و آخر آن** اصابع ظل ارتفاع نصف‌النهار معلوم کنیم و دوازده اصبع بر وی افزاییم. پس ارتفاع آن را بگیریم. چندانکه باشد، ارتفاع اول نماز دیگر بود./ و بیست‌وچهار اصبع بر ظل ارتفاع نصف‌النهار زیادت کنیم و ارتفاع بگیریم. چندانکه باشد، ارتفاع آخر وقت نماز دیگر [بود]. و اگر ظل اقدام باشد هفت بدل دوازده بود و چهارده بدل بیست‌وچهار. فقهایی که مذهب ابوحنیفه رحمةاللّه علیه دارند[۱]، اول[۲] وقت نماز دیگر را آخر این[۳] وقت می‌گیرند و آخر وقت را پیش از فروشدن آفتاب. و این چیزیست مبنی بر شریعت و اخلاف[۴] مذاهب علما در آن.

**باب بیست و سیوم در شناختن ارتفاع شخصی که ممکن بود رسیدن به مسقط حجر او** عضاده را بر چهل و پنج درجه نهیم از اجزاء ارتفاع و ارتفاع سر آن شخص بگیریم از آنجا که ممکن گردد؛ و بنگریم تا چند است [بدستها یا گزها] میان قدم ما و میان اصل آن شخص، بر سطحی که آن شخص عمود باشد بر آن. چندانکه باشد، درازی بالای[۵] کار بر آن افزاییم اگر ارتفاع بر پای گیریم. بدانجا که برسد ارتفاع آن شخص باشد[۶].

**باب بیست و چهارم در شناختن ارتفاع شخصی که ممکن نشود رسیدن به مسقط حجر او** بگیریم ارتفاع سر/ شخص و بشناسیم ظل ارتفاع و نشان کنیم موضع قدم را بر زمین. پس زیادت کنیم به یک اصبع یا کم کنیم، و دیگر بار ارتفاع آن را بدانیم و عضاده بر آنجا بنهیم و فراپیش یا باز پس آییم از موضع اول تا بگیریم ارتفاع سر شخص را دوم بار، و دیگر بار موضع قدم را بر زمین نشان کنیم. و بنگریم تا میان هر دو نشان چند بود، اگر بدست یا گز. چندانکه باشد، ضرب کنیم در دوازده، بدانجا که برسد ارتفاع آن شخص است از سطح خارج از موضع قدم ما[۷] برابر سطح افق تا به عمود خارج از سر شخص.

---

۱. در نسخه‌های عربی به‌جای «فقهایی که مذهب ابوحنیفه رحمةاللّه علیه دارند» صرفاً «من فقها» یا «من اهل‌الاسلام» آمده است.

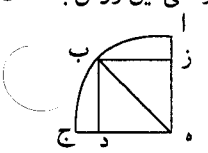
۲. نسخه: «اولی» به‌جای «اول».

۳. نسخه: «آخرین» به‌جای «آخر این».

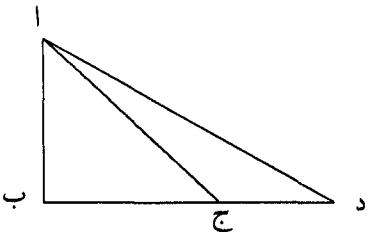
۴. نسخه: «اخلاق» به‌جای «اخلاف» که در نسخهٔ ینی جامع آمده است.

۵. نسخه: «بالائی» به‌جای «بالای».

۶. در نسخهٔ ینی جامع و در نسخهٔ بمبئی درستی این روش به کمک شکل زیر اثبات شده است.




۷. نسخه: «تا» به‌جای «ما».




[شرح شکل:] ا ب طول‌شخص و ج موضع قدم‌های[۱] ما اول بار و ج ا ارتفاع ظل بج. فبج معلوم و دا ارتفاع دوم ظل بد را و این هر دو معلوم است. و ج د زیادت[۲] ظل است بر ظل معلوم، از بهر آنکه آن را یک اصبع فرض کردیم. پس [نسبت] اصبع جد با اصبع ا ب که آن دوازده است، چون نسبت/ جد است با گزها [به ا ب با گزها. پس] ا ب معلوم است به گز؛ و این بود که خواستیم که آن را بیان کنیم والله اعلم.[۳]

**فصل دوم در بقیت چیزها که آن را محتاج گردند به نادر و آن دوازده بابست:** [ا] در شناختن طالع شهری که عرض آن نزدیک باشد به‌عرض صفیحهٔ [شهر تو] ب در شناختن طالع به مواضعی که بعد او از دو طرف عمارت یکسان باشد ج در شناختن موضع قمر و کواکب متحیره وقتی که ایشان[۴] را عرض نبود و شناختن موضع[۵] ثابتات د در شناختن هر کدام کوکب از کواکب ثابته که پیش از درجهٔ خود طلوع کند و بعد از درجهٔ خود غروب کند ونیز بر ضد این ه در شناختن رفتن جای[۶] کواکب یا[۷] درجه با[۸] کدام درجه می‌گردند و در شناختن تا چند است میان طلوع کوکب به خط استوا و میان طلوع او به عرض بلد صفیحه[۹] ز در شناختن بعد میان مدار کوکب یا[۱۰] درجهٔ او و میان مدار[های] سه‌گانه ح در شناختن بعد میان/ مدار کوکب یا[۱۱] درجهٔ او و میان قطب شمالی یا جنوبی از [بعد او از] معدل‌النهار ط در شناختن [مقدار] بزرگترین دوایر ابدیةالظهور و بعد میان [او] و سمت رأس ی در شناختن عملی که قطب

---

۱. نسخه: «هایی» به‌جای «های». ۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «بر».
۳. شکل نسخه نادرست بود که صورت درست آن در اینجا آورده شد.
۴. نسخه: «انسان» به‌جای «ایشان». ۵. نسخه: «عرض» به‌جای «موضع».
۶. نسخه: «جایی» به‌جای «جای». در اینجا «رفتن جا» در مقابل «مجری» عربی و به معنی مدار به‌کار رفته است.
۷. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۸. نسخه: «در» به‌جای «با». این کلمه در نسخهٔ ینی جامع به‌صورت «فی» ولی در دو نسخهٔ دیگر به‌صور «مع» آمده که درست‌تر است.
۹. در متن عربی به‌جای «بلد صفیحه» کلمهٔ «بلدک» آمده است.
۱۰. نسخه: «تا» به‌جای «یا». ۱۱. نسخه: «تا» به‌جای «یا».

معدل‌النهار را ببینیم یا در شناختن ارتفاع قطب فلک‌البروج در هر وقتی یب در شناختن [بعد] میان مدار کوکب و بلندترین مدار قطب فلک‌البروج شمالی.

**باب اول در شناختن طالع به شهری که عرض آن نزدیک باشد به عرض بلد صفیحه** [شهر تو] طالع را از صفیحهٔ موجود معلوم کنیم، و میل درجهٔ طالع را بدانیم، و ضرب کنیم در فضلی که میان عرض بلد صفحه بود و میان عرض بلدی که طالع در آنجا مطلوب است، و قسمت کنیم بر جملهٔ میل. آنچه حاصل آید، اجزاء تعدیل باشد. پس درجهٔ طالع را بر افق مشرق صفحه نهیم و سر مری را بر اجزاء حجره/ نشان کنیم. اگر میل درجهٔ طالع شمالی بود و عرض صفیحه بیشتر از عرض بلد مطلوب، عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم تا مری به اندازهٔ اجزا تعدیل از موضع اول بگذرد. و اگر عرض صفحه کم از عرض بلد مطلوب باشد، عنکبوت را برخلاف توالی بگردانیم تا سر مری به اندازهٔ اجزای تعدیل از موضع اول بگذرد. آن نقطه که بر افق مشرق افتد از اجزای فلک‌البروج، جزو طالع باشد. و اگر میل جنوبی بود [و] عرض صفیحه بیشتر از عرض بلد مطلوب، بگردانیم عنکبوت را برخلاف توالی بروج، [و] اگر عرض صفیحه کم از عرض بلد مطلوب باشد، بگردانیم عنکبوت را بر توالی بروج، چندانکه سر مری از موضع اول بگذرد، به اندازهٔ اجزای تعدیل. آن جزو که بر افق مشرق افتد، جزو طالع باشد. مثال: چون خواهیم که بر عرض لج طالع را بدانیم و ما را صفیحهٔ عرض لو [باشد] و آفتاب/ در دوازده درجهٔ ثور است و ارتفاع بیست و چهار درجهٔ شرقی؛ طالع در صفیحهٔ عرض لو هژده درجهٔ جوزا بود و میل او کج ب به تقریب. ضرب کردیم در سه که فضل است میان دو عرض[1] و قسمت کردیم بر جملهٔ میل، حاصل آمد ب [درجه] نو [دقیقه] و آن اجزاء تعدیل باشد. پس جزو طالع را که هژده جزو جوزا باشد بر افق مشرق نهیم، و سر مری را [بر اجزاء حجره] نشان کنیم، و چون میل درجهٔ طالع شمالی است و عرض صفیحه بیشتر [از عرض لج،] عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم تا سر مری از موضع خویش سه درجه به تقریب بگذرد. پانزدهم درجهٔ جوزا بر افق مشرق افتد و آن طالع باشد بر عرض لج [به تقریب.] و اگر طالع بر عرض لج معلوم بود و خواهیم که طالع بر عرض لو بدانیم، همین عمل را که گفته آمد بکنیم، و عنکبوت را برخلاف توالی بگردانیم [تا مری] به اندازهٔ اجزای تعدیل از موضع اول بگذرد؛ طالع بر عرض لو/ حاصل آید.

**باب دوم در شناختن طالع به مواضعی که**[2] بعد آن از دو طرف عمارت یکسان باشد جزو طالع بلد ما بر افق مشرق نهیم، و سر مری را بر اجزای حجره نشان کنیم، و فضل میان طول بلد

---

۱. در متن عربی به‌جای «دو عرض» عبارت «لو و لج» آمده است.

۲. نسخه: «از» به‌جای «که».

ما از مغرب و نود بدانیم. اگر طول بلد [ما] بیشتر از نود باشد، عنکبوت را برخلاف توالی [بروج] بگردانیم. اگر طول [بلد ما] کم از نود باشد، بگردانیم عنکبوت را بر توالی [بروج] تا به اندازهٔ فضلی که در میان هر دو طول باشد، از موضع اول بگذرد. آن جزو از اجزاء فلک‌البروج که بر افق مشرق افتد جزو طالع باشد بر نود درجه طول از مغرب [و اگر خط مشرق را به‌جای افق مشرق به‌کار بریم حاصل جزو طالع بر طول نود به خط استوا بود،] واللّه اعلم[۱].

**باب سیوم در شناختن موضع قمر و کواکب متحیره وقتی که عرض نبود ایشان را و مواضع[۲] کواکب ثابته ارتفاع قمر را بگیریم یا[۳] یکی از کواکب متحیره، و نشان کنیم آن ارتفاع را به مقنطرات، [و برای سهولت، گیریم که آن از مقنطرات موجود باشد.] در حال ارتفاع کوکبی از ثابتات/ بگیریم و شظیهٔ او را بر مثل ارتفاع [او در مقنطرات] نهیم، و بنگریم تا کدام جزو[۴] از اجزاء فلک‌البروج بر علامت ارتفاع اول افتد. آن جزو موضع آن کوکب بود[۵]. اما شناختن مواضع کواکب ثابته:** پیش ازین معرفت درجهٔ ممر ایشان[۶] یاد کرده آمد، و آن درجه است که با کوکب به‌هم به وسط‌السما رسد. و معرفت بعد او از معدل‌النهار و عرض او در زیجها مسطور است. و مطلوب ما درین باب حسابهای افزونی است که بیرون است از آنچه در اسطرلاب یابند[۷]. اگر کوکب در بروج شمالی بود و عرض او شمالی باشد، نقصان کنیم میل درجهٔ ممر[۸] او از [بعد او از] معدل‌النهار؛ و اگر عرض او جنوبی بود، زیادت کنیم بر آن بعد او. اگر کوکب در بروج جنوبی باشد و عرض او هم جنوبی بود، نقصان کنیم میل درجهٔ ممر[۹] او را از [بعد او از] معدل‌النهار؛ و اگر عرض او شمالی باشد زیادت کنیم. و اگر عرض او کم از میل باشد نقصان کنیم/ بعد را از میل و اگر عرض بیشتر از میل بود بعد را بر میل افزاییم همیشه. چندانکه برسد یا باقی ماند، وتر زاویهٔ قائمه باشد. پس ضرب کنیم جیب تمام او را در شست و قسمت کنیم بر جیب تمام عرض. آنچه حاصل آید، جیب تمام قوس اختلاف بود. پس آن را مقوّس[۱۰] کنیم و نقصان کنیم از نود. آنچه باقی ماند قوس اختلاف باشد. پس بنگریم اگر کوکب در میان اول سرطان و آخر قوس باشد، و عرض او شمالی بود، زیادت کنیم قوس اختلاف را بر درجهٔ ممر[۱۱]؛ و اگر عرض جنوبی بود، نقصان کنیم. [و] اگر کوکب در میان اول درجهٔ جدی باشد و آخر جوزا، عمل به ضد این کنیم. آنچه حاصل آید موضع آن کوکب ثابته باشد.

---

۱. در نسخهٔ آستان قدس برای این باب مثالی هم آورده شده است.
۲. نسخه: «بمواضع» به‌جای «و مواضع».
۳. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «را».
۵. افزودهٔ زاید در نسخه: «و اما شناختن موضع کواکب باشد».
۶. نسخه: «قمر آسان» به‌جای «ممر ایشان».
۷. نسخه: «مانند» به‌جای «یابند».
۸. نسخه: «قمر» به‌جای «ممر».
۹. نسخه: «قمر» به‌جای «ممر».
۱۰. نسخه: «قوس» به‌جای «مقوس».
۱۱. نسخه: «قمر» به‌جای «ممر».

**باب چهارم در شناختن کوکبی که پیش از درجهٔ خود طلوع کند و بعد از [آن] درجه غروب بنگریم به‌سر**[۱] شظیهٔ کوکب. اگر داخل مدار حمل باشد، کوکب پیش از درجهٔ خود طلوع کند و بعد ازو غروب. و اگر خارج مدار حمل باشد، برخلاف این بود./ و این در صفیحه بود که عر[ض] آن بیشتر از جملهٔ میل باشد. اما صفایحی که عرض آن کم [تراز] جملهٔ[۲] میل باشد: معلوم کنیم درجهٔ کوکب را آنجا که یابیم و بنهیم شظیهٔ کوکب را بر افق مشرق و بنگریم به درجهٔ او. اگر در زیر مقنطرات افتد کوکب پیش از درجه طلوع کند [و اگر در روی مقنطرات افتد کوکب بعد از درجه طلوع کند.] و در غروب همین عمل بکنیم تا معلوم گردد که کوکب پیش از درجه غروب می‌کند یا بعد از آن.

**باب پنجم در شناختن مدار موضع کوکب یا**[۳] **درجه با کدام**[۴] **درجه به‌هم می‌گردند**[۵] شظیهٔ کوکب را بر خط وسط‌السماء نهیم و سر مری را بر اجزای حجره نشان کنیم. پس عنکبوت را یک دور بگردانیم و بنگریم تا کدام جزو از اجزای فلک‌البروج بدان علامت بگذرد و کوکب با آن[۶] جزو در یک مدار باشد. و یک درجه را بر خط وسط‌السماء بنهیم و همین عمل بکنیم.

**باب ششم در شناختن آنچه میان طلوع کوکب بود به خط استوا و به بلدی که عرض آن بر صفیحه باشد**[۷] شظیهٔ کوکب را بر افق مشرق بنهیم و سر مری را/ نشان کنیم بر اجزاء حجره. پس شظیه را با خط مشرق بریم و بنگریم تا مری از موضع اول چند جزو بگذشته است از اجزاء حجره. هر پانزده درجه را ساعتی و هر درجه را چهار دقیقهٔ ساعتی [گیریم.] و اگر آن کوکب داخل مدار حمل باشد طلوع او [به بلد صفیحه پیشتر از طلوع او] بود به خط استوا. و اگر خارج مدار حمل باشد به خط استوا، پیشتر از آن طلوع کند که به بلد صفیحه بود.

**باب هفتم در شناختن بعد میان مدار کوکب یا**[۸] **درجهٔ او و میان هر سه مدار شظیهٔ کوکب** را یا درجه که خواهیم بر خط وسط‌السماء نهیم و بنگریم تا میان او و میان هر مدار که خواهیم چند جزو است از اجزاء مقنطرات. چندانکه باشد آنست که ما می‌طلبیم.

**باب هشتم در شناختن بعد میان مدار کوکب یا**[۹] **درجه از درجات فلکی و میان قطب شمالی یا جنوبی از**[۱۰] [بعد او از معدل‌النهار] بعد کوکب یا درجهٔ[۱۱] مطلوب از معدل‌النهار.

---

۱. نسخه: «که نسر» به‌جای «به‌سر».
۲. نسخ: «حمل» به‌جای «جمله».
۳. نسخه: «تا» به‌جای «یا».
۴. نسخه: «تا بکدام» به‌جای «با کدام».
۵. نسخه: «می‌گذرد» به‌جای «می‌گردند». نیز نگاه کنید به اواخر باب نوزدهم فصل اول.
۶. نسخه: «بآن» به‌جای «با آن».
۷. در متن عربی این باب، به‌جای «بلدی که عرض آن بر صفیحه باشد» یا «بلد صفیحه» عبارت «بلدنا» یا «بلدک» آمده است.
۸. نسخه: «و» به‌جای «یا».
۹. نسخه: «با» به‌جای «یا».
۱۰. نسخه: «و» به‌جای «از».
۱۱. نسخه: «با درجه و» به‌جای «یا درجهٔ».

چنانک در باب یازدهم از فصل اول یاد کرده آمد [معلوم کنیم.] اگر بعد شمالی بود نقصان کنیم از نود./ آنچه باقی بماند بعد کوکب بود یا درجه از قطب جنوبی. و اگر بعد از معدل‌النهار جنوبی باشد آن را بر نود افزاییم. بدانجا که برسد بعد کوکب باشد یا درجه از قطب شمالی، و تمام آن از صد و هشتاد بعد آن باشد از قطب جنوبی.

**باب نهم در شناختن مقدار بزرگترین دوایر ابدیة‌الظهور و بعد آن از سمت رأس بشمریم** از مرکز صفیحه به مقدار عرض بلد بر خط وسط‌السماء. چندانکه باشد آن مقدار اعظم [دوایر] ابدیة‌الظهور بود یعنی غایة ارتفاع او [در بلد.] و بشماریم از آنجا که او بر وسط‌السماء افتاده بود تا به نقطهٔ ص. چندانکه باشد بعد میان آن و میان سمت رأس [بود]، واللّه اعلم.

**باب دهم در شناختن عملی که موضع قطب معدل‌النهار را ببینیم استخراج کنیم** خط نصف‌النهار. پس بپای کنیم بر آن خط چوبی کم از بالای مردم و اسطرلاب را بر سر آن چوب ترکیب کنیم چنانک ظهر ام با جانب مغرب باشد وسطح او در سطح نصف‌النهار./ و ممکن بود به رشته که از کرانهٔ صفحهٔ [اُم] بکشیم از جانب شمال تا به خط نصف‌النهار. و باید که خط علاقه قائم بود و بر آن چوب بر زوایای قایمه. و نیز ممکن بود به شاقولی که به نزدیک علاقه فروگذاریم. پس عضاده را بر مثل عرض بلد بنهیم از[1] اجزای ارتفاع، و به یک چشم از هر دو سوراخ عضاده بنگریم. هر آن موضع یا کوکب که از آسمان بینیم، آن نزدیکترین مواضع باشد به قطب.

**باب یازدهم در شناختن ارتفاع قطب فلک‌البروج در** [هر] وقت[2] بگیریم ارتفاع[3] آفتاب یا از آن کوکبی از ثابتات و طالع را از آنجا معلوم کنیم. پس نود درجه از درجهٔ طالع نقصان کنیم و بنگریم تا آن درجه که باقی ماند بر کدام جزو افتد از اجزای مقنطرات. چندانکه باشد از نود نقصان کنیم. آنچه باقی ماند ارتفاع قطب فلک‌البروج بود.

**باب دوازدهم در شناختن بعد میان مدار کوکب و بلندترین مدار قطب فلک‌البروج شمالی**/ بشماریم از مرکز صفحه بر خط وسط‌السماء مثل اجزای جملهٔ میل و آنجا نشان کنیم. آن بلندترین ارتفاع قطب فلک‌البروج باشد. پس شظیهٔ هر کوکب را که خواهیم بر خط وسط‌السماء بنهیم و بنگریم تا میان موقع این و نشان اول چند جزو است. چندانکه بود مطلوب باشد[4].

---

۱. نسخه: «و» به‌جای «از».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «که باید».
۳. تکرار زاید در نسخه: «ارتفاع».
۴. در متن عربی در اینجا آمده است: «فابواب هذاالفصل ینتهی فی‌الکثرة الی حدیمل الا انه لما کان الانتفاع بها قلیل اکتفینا منها بالقلیل و ختمناالفصل‌الثانی بهذالباب وللّه الحمد والمنة». (بابهای این فصل در زیادی به حد ملال‌آور می‌رسد ولی چون بهره‌گیری از آن اندک است، به اندکی از آن بسنده کردیم و فصل دوم با این باب به پایان می‌رسد و ستایش و منت خدای راست.)

**فصل سیوم در امتحان آلات و دوایر و خطوطی که مرتسم [است] بر اسطرلاب و شناختن اسطرلاب درست**[۱] [از نادرست] و آن دوازده باب است: ا در درستی ام و ثقل صفایح ب در درستی حجره و اجزاء آن ج در درستی [اجزاء] ارتفاع د [در درستی] عضاده و دفتان ه در درستی اجزاء ظل و در درستی دو خط که بر هر صفیحه یکدیگر را تقاطع کرده‌اند ز در درستی مقنطرات ح در درستی آن سه دایره که بر صفایح است ط در درستی خطهاء ساعات ی [در درستی] عنکبوت و راست نهادن وی در وقت [گرفتن] ارتفاع یا در درستی اجزاء بروج یب در درستی کواکب/ ثابته.

**باب اول در شناختن درستی ام و ثقل صفایح** بگیریم شاقولی که رشتهٔ او نیک باریک بود و سررشته را نزدیک عروه [بر خط علاقه] محکم کنیم به موم یا غیر آن، و ام را بیاویزیم. اگر رشتهٔ شاقول راست در برابر خط علاقه افتد، ثقل ام[۲] درست باشد و الا نه. [پس صفایح را همگی یا یک‌یک به‌ام افزاییم و بدون عنکبوت محکم کنیم و اسطرلاب را بیاویزیم. اگر رشتهٔ شاقول چنان‌که گفتیم راست در برابر خط علاقه افتد، ثقل صفایح درست باشد و الا نه.] و مختلف شود ارتفاع به اختلاف این گرانی. پس اندازه کنیم هر چهار حظ را که [بین] خط علاقه [و] وتدالارض و خط مشرق و مغرب است به پرگار به استقصا و تدقیق، تا معلوم گردد که درست است.

**باب دوم در شناختن درستی حجره و اجزای آن** جمع کنیم صفایح را بر ام و استوار کنیم ثقبهٔ ام را به ارزیز یا به غیر آن و بجوییم مرکز آن را به استقصا تمام. و یک جانب پرگار را بر مرکز نهیم و دیگر سر را بر دایرهٔ از دوایری که در حجره است و بگردانیم. اگر خط پرگار بر خط دایره منطبق شود حجره درست باشد، و الا مایل باشد از قطب. پس/ تربیعهاء او را به پرگار راست کنیم[۳] به تدقیق و استقصا. پس بگشاییم پرگار را به اندازهٔ اجزای حجره [از یک جانب علاقه و یک سر پرگار را بر ابتدای اجزای حجره] نهیم نزدیک عروه و اندازه گیریم اجزاء را [که] بر دیگر جانب علاقه باشد. اگر برابر بود راست باشد و الا خطا بود [به همین ترتیب اندازه گیریم به قدر اجزای دیگر اجزایی را که در دو جانب علاقه است تا دقت امتحان به آنجا رسد که مطلوب است.]

**باب سیوم در شناختن درستی اجزاء ارتفاع** بگشاییم پرگار را به بعد ف از اجزای ارتفاع و یک جانب پرگار را بر خط علاقه نزدیک ص نهیم. اگر دیگر جانب بر ی افتد درست باشد و الا نه. و به بعد ع بگشاییم و یک جانب بر خط علاقه نهیم نزدیک ص؛ اگر دیگر جانب بر ک

---

۱. نسخه: «دراست» به‌جای «درست».
۲. در نسخه به‌جای «ام» کلمهٔ «صفایح» آمده است.
۳. افزودهٔ زاید در نسخه: «و».

افتد درست باشد و الا نه. و همچنین جمله اجزاء ارتفاع را اندازه گیریم دهده یا پنج‌پنج تا [دقت] امتحان به آنجا رسد که مطلوب است، واللّه اعلم.

**باب چهارم در شناختن درستی عضاده و دفتان** سر عضاده را بر خط علاقه نهیم یا خط مشرق و[1] مغرب. و اگر دیگر سرهم برین خط افتد درست بود و الا نه. و بگیریم ارتفاع به یک سر عضاده و در حال/به دیگر سر عضاده و از دیگر جانب از اجزای ارتفاع بگیریم. اگر که ارتفاع از هر دو جانب علاقه به هر دو سر عضاده یکی باشد، عضاده و دفتان درست باشد و الا نه[2]. و این بعد از اعتدال گرانی ام و صفایح و عنکبوت بود.

**باب پنجم در شناختن درستی اجزاء ظل** عضاده را بر چهل‌وپنج درجه نهیم از اجزاء ارتفاع. اگر ظل، ظل اصابع بود دیگر سر عضاده بر دوازده جزو افتد و اگر ظل اقدام باشد بر هفت جزو افتد، آن اجزاء ظل درست باشد و الا نه. پس معلوم کنیم ارتفاع ظل ده اصبع یا یازده [اصبع] از جدول ظل و یک سر عضاده را بر مثل آن ارتفاع نهیم. [اگر] از دیگر جانب موافق آن اصابع باشد درست بود و الا نه. و ظل [یکایک اصابع و] اقدام را همچنین امتحان کنند. اما چون ارتفاع کم از چهل‌وپنج درجه باشد امتحان دشوار شود، از بهر آنکه در اجزاء ظل تضایقی پدید آید که ضبط آن را دشوار/تر توان کرد.

**باب ششم در شناختن درستی آن دو خط که بر هر صفیحه یکدگر را تقاطع کرده‌اند بر زوایاء قائمه** [امتحان کنیم این را چنان‌که] امتحان کردیم آن دو خط را که بر ظهر ام است. و نیز امتحان کنیم تا مربعات این دو خط بر استقامت مربعات خطها[ی] حجره هست یا نه.

**باب هفتم در شناختن درستی هر سه دایره که بر صفایح است** اما آن دایره که مدار رأس حمل و میزان است باید که از مقنطرات بر مثل تمام عرض صفیحه باشد. [و آن دایره] که مدار رأس سرطان است باید که به قطب شمالی نزدیکتر باشد ازو به مقدار [جمله] اجزاء میل و آن کج له است. و [دایرهٔ] دیگر که مدار رأس جدی است باید که از [او] دورتر بود به قطب به اندازهٔ جملهٔ اجزاء میل یعنی کج له. و درستی دوایر را امتحان کنیم چنانک امتحان کردیم دایرهٔ حجره را، واللّه اعلم.

**باب هشتم در شناختن درستی مقنطرات** [اما افق مشرق و مغرب،] باید که افق مشرق و مغرب قطع کند خط مشرق و مغرب را در هر صفیحه بر مدار رأس/ حمل و میزان یکسان. اما دیگر مقنطرات، باید که بعد میان تقاطعی که هریک ازیشان مدار رأس جدی را می‌کند و میان تقاطع رأس جدی به خط وسط‌السماء از هر دو جانب یک بعد باشد. اما آن دوایر تامه، دو قوس متساوی از هر کدام که خواهیم بگیریم از هر دو جانب خط وسط‌السماء، و به پرگار

---

۱. نسخه: «یا» به‌جای «و».

۲. از اینجا تا آخر باب چهارم در متن عربی نیست.

بعد[۱] هر دو طرف این دو قوس اندازه گیریم از تقاطع[۲] رأس جدی به خط وسط‌السماء. اگر [دو] بعد متساوی بود، درست باشد، و الا نه.

**باب نهم در شناختن درستی ساعات** بگشاییم پرگار را به اندازهٔ یک ساعت بر دایره مدار رأس جدی، و ساعات دیگر را بدان اندازه گیریم. و همچنین بگشاییم پرگار را به اندازهٔ یک ساعت بر دایرهٔ مدار رأس سرطان، و ساعات دیگر را اندازه گیریم بدان مقدار.

**باب دهم در درستی عنکبوت و راست‌کردن اجزاء ارتفاع و وضع‌کردن آن در وقت‌گرفتن / ارتفاع** اگر اول سرطان ملازم مدار خویش باشد و اول جدی ملازم مدار خویش و اول حمل و میزان ملازم مدار خویش، به حقیقت عنکبوت درست باشد، و الا نه. و باید که بدانی که چون یک جانب عنکبوت گران‌تر است از دیگر جانب، هرگاه که آن جانب گران‌تر بر یک جانب افتد از دو جانب علاقه، ارتفاع متفاوت شود و درست نبود. پس وجه تصحیح آنست که شاقولی به کرانهٔ عنکبوت فرو گذاریم از مواضع. در هر موضع که رشتهٔ شاقول بر مرکز ثقبهٔ قطب بگذرد نشان کنیم هر دو جانب رشتهٔ شاقول را بر دو طرف. [و] عنکبوت [را] بر صفحه نهیم. اگر این هر دو علامت بر خط وسط‌السماء و خط وتدالارض افتد آن رشتهٔ شاقول بر مرکز صفحه گذشته باشد. و اگر برخلاف بود، موضعی دیگر طلبیم. و چون موضعی یابیم که آن رشته بر منتصف عنکبوت و مرکز صفیحه گذشته بود، آن موضع را نشان کنیم چنانک مقیم/ محفوظ باشد. به‌وقت‌گرفتن ارتفاع آن نشان را بر خط وسط‌السما می‌نهیم تا [ثقل] عنکبوت معدل گردد [در وضع] و ارتفاع درست باشد.

**باب یازدهم در شناختن درستی اجزاء بروج** سر هر برج که خواهیم یا[۳] هر جزو که خواهیم بر مقنطرهٔ مشرق نهیم. اگر نظیر[۴] او بر افق مغرب افتد، درست باشد و الا نه.

وجهی دیگر: یک جانب پرگار را بر اول جدی نهیم و دیگر جانب را بر جزوی که خواهیم از اجزاء فلک‌البروج از هر دو جانب [رأس] جدی. پس سر پرگار را با دیگر جانب جدی بریم اگر بر مثل آن اجزا افتد درست باشد، و الا نه. و در جملهٔ اجزا که از هر دو جانب رأس جدی است تا به اول حمل و میزان [همین اندازه گیریم، و در جملهٔ اجزا که هر دو جانب رأس سرطان است تا به اول حمل و میزان] همین عمل کنیم.

**باب دوازدهم در شناختن درستی تقویم کواکب ثابته** بگیریم ارتفاع هر کوکب [که] باشد از ثوابت و شظیهٔ او بر مثل ارتفاع او نهیم از مقنطرات. پس ارتفاع بگیریم آن کوکب را که امتحان خواهیم کرد در حال، و بنگریم به شظیهٔ او. اگر بر مثل ارتفاع موجود افتد درست باشد، و الا نه.

---

۱. افزودهٔ زاید در نسخه: «این».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «ارتفاع».
۳. نسخه: «با» به‌جای «یا».
۴. نسخه: «نظر» به‌جای «نظیر».

و جملهٔ کواکب را بدین سبیل امتحان کنیم، واللّه اعلم. [فصل سوم را با این باب به پایان می‌بریم.]

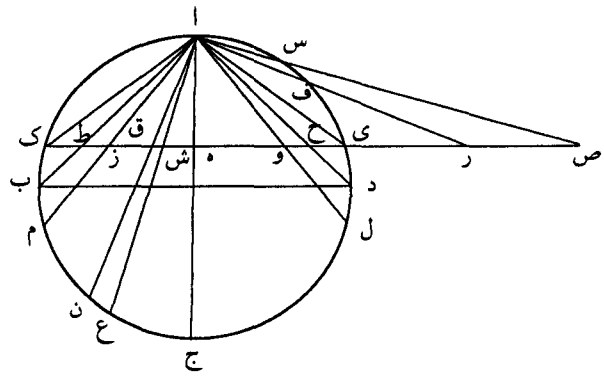
/ **فصل چهارم در صنعت اسطرلاب** و آن دوازده باب است.[۱] از پس آنکه در آن سه فصل پیش ازین نبشتیم و عمل‌کردن بدین آلت آنچه کفایت بود آوردیم، درین فصل نیز در صنعت اسطرلاب همان طریق سپریم از ایجاز و اختصار بر اندازهٔ کفایت بل چیزی که از آن چاره نیست. و ابواب آن اینست: ا در یادکردن آنچه باید[۲] مرتسم بود در اسطرلاب‌ها و از آن چاره نباشد ب در دستوری که عمل کنند از آن دوایر و مقنطرات که در صفایح است ج در کشیدن خطهاء هر سه مدار د در کشیدن خطهای مقنطرات ه در کشیدن خطهاء ساعات زمانی [در صفایح] و در کشیدن خط دایرهٔ نطاق‌البروج بر صحیفهٔ عنکبوت ز در قسمت‌کردن دوازده بروج ح در قسمت اجزاء بروج ط در حساب بعد کواکب ثابته از معدل‌النهار ی در حساب درجهٔ ممر[۳] کواکب ثابته به وسط‌السماء یا در نهادن شظایاء کواکب در عنکبوت/ یب در قسمت اجزاء ظل بر ظهر ام اگر کسی خواهد و هوالموفق.

**باب اول در یادکردن آنچه که لایق باشد مرتسم بود بر اسطرلاب‌ها و از آن چاره نیست** چیزهایی که چاره نیست از آن در اسطرلاب‌ها خطهاء مستقیمه است که هر دوی از آن یکدگر را تقاطع کرده‌اند نزدیک مرکز صفیحه بر زوایاء قائمه، و عمل آن ظاهر است. اما باید که چون ام و صفایح و عنکبوت را بر هم نهیم خطهاء که در یک جهة [هستند] در [یک] سطح باشند به حقیقت. و اجزاء ارتفاع که بر ظهر ام است، عمل آن نیز ظاهر است. و اقسام آن برابر و خطهاء آن بر استقامت مرکز صفحهٔ ام. و اجزای حجره همچنین است. و دوایر هر سه مدار که رأس جدی و [رأس حمل و] رأس سرطان است و دوایر مقنطرات و دوایر ساعات زمانی و دوایر نطاق‌البروج که بر عنکبوت است و قسمت بروج و اجزای آن و کواکب ثابته از آن جمله است که از آن چاره نیست. اما اجزای ظل که در اسطرلاب‌ها در عمل آرند احتیاج بدان ضروری نیست و نیز از آن جمله نیست که اگر در/ عمل آرند ضبط اجزای آن در همه اوقات ممکن بود. اما آن را در آخر ابواب یاد کنیم از بهر آنکه بسیاراست که عمل آن در اسطرلاب‌ها پردازند. اگرچه کار آن بر آن جمله است که یادکردیم. و رسیدن به عمل آنچه پیش ازین یاد کردیم از دوایر و مقنطرات به دستوری است که مقدم می‌داریم آن را و این جمله اعمال در آنجا جمع است.

---

۱. متن عربی نسخهٔ ینی جامع در این فصل ده باب دارد و فاقد بابهای نهم و دهم متن فارسی است.
۲. نسخه: «در» به‌جای «باید».
۳. نسخه: «قمر» به‌جای «ممر».

باب دوم در دستوری که دوایر و مقنطراتی را که بر صفایح است از آنجا در عمل آرند بگردانیم دایرهٔ نصف‌النهار بر آنجا ا ب ج د [و مرکز آن ه باشد] و هر دو قطر او را بکشیم چنانکه یکدگر را تقاطع کنند بر زوایاء قائمه نزدیک مرکز صفیحه و آن ا ج ب د[1] است. فرض کنیم که نقطهٔ ا قطب جنوبی است و نقطهٔ ج قطب شمالی. و قسمت کنیم آن دایره را بر سیصد و شصت اقسامی متساوی. هر ربعی بر نود. و فرا گیریم دو قوس را برابر بعد میل کلی از دو جانب هر یکی از دو نقطهٔ ب د که هر یکی از آن دو قوس ب ک ب م است از هر دو جانب نقطهٔ ب، و/[2] هر دو قوس د ی د ل از دو جانب نقطهٔ د. و بپیوندیم ک ی را و بگذرانیم تا بدانجا که آن را نهایت نبود. پس برین خط افتد جملهٔ مرکزهاء دوایر [و] مقنطرات و نقطهٔ ه مرکز جملهٔ صفایح است. و دایرهٔ دستور اینست که می‌گذرد در جملهٔ اسطرلاب‌ها به تقاطع [مدار رأس سرطان و خط وتدالارض و به بعد تقاطع مدار] رأس حمل و خط وسط‌السماء. [و مابین مرکز دایره و نقطهٔ ه جیب میل کلی است،] برین مثال:[3]




/ باب سیوم در کشیدن خطهاء هر سه مدار بپیوندیم خطهاء ای اک اد [اب] ال ام چنانکه هر کدام ازین خطها خط ک ی را قطع کنند بر نقطهٔ ی ح و ز ط ک. از بهر آنکه قوسهاء ج ل ج د ج ی بعد[4] مدار اول [سرطان و اول] حمل و میزان و اول جدی [از قطب شمالی]اند، پس خط ک ی قطر دایرهٔ مدار جدی گردد در صفیحه، و خط ط ح قطر دایرهٔ مدار حمل و میزان، و خط ز و قطر دایرهٔ مدار سرطان. و مرکزهاء ایشان نقطهٔ ه بود، و عمل کشیدن دوایر سه‌گانه معلوم [ا]ست. این بود که خواستیم بیان کنیم.

---

۱. نسخه: «ا ب ج د» به‌جای «ا ج ب د». ۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «و».

۳. شکل موجود در نسخه دقیق و صحیح نبود و در اینجا اصلاح شده است. نسخهٔ ینی جامع روش دیگری نیز برای این ترسیم آورده است که در آن ه مرکز دایرهٔ ا ب ج د است و نقاط دایره روی قطر ب د و امتداد آن تصویر می‌شوند.

۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «از».

**باب چهارم در کشیدن خطهاء مقنطرات** فرض کنیم هر یکی را از دو قوس ج ن اس عرض بلد در صفیحه. و بکشیم خط ان چنانکه قطع کند خط ک ی را بر نقطهٔ [ق و بکشیم خط اس چنانکه قطع کند خط ک ی را بر نقطهٔ] ص. پس ق ص قطر دایرهٔ مقنطرهٔ مشرق و مغرب باشد و ه ق بعد محیط آن دایره بود از مرکز صفیحه بر خط وتدالارض. و در عمل مقنطرهٔ مشرق و مغرب [که همان افق است] به بیان محتاج نیستیم. و نیز هر دو قوس ن ع س ف اجزای مقنطرات است، به‌حسب صنعت اسطرلاب شش‌شش یا سه‌سه/ یا دودو یا یک‌یک. و بپیوندیم خط اع را چنانکه خط ک ی را قطع کند بر نقطهٔ ش. و بکشیم خط اف تا به خط ک ص رسد بر نقطهٔ ر[1]. ش ر قطر این مقنطره بود و ه ش بعد محیط آن از مرکز صفیحه بر خط وتدالارض. و دیگر[2] مقنطرات را برین جمله عمل کنیم که فرض می‌کنیم قوس قوس را از نقطهٔ ن از آن جانب که ج ل است، و از نقطهٔ س بدان جانب که دل است. دو خطی دیگر بکشیم، چنانکه دو خط اع و اف را کشیدیم، تا برسد به هر دو قوس اس و ن ج، چنانکه زاید باشد بر نقطه از قوس ج ی. چون بکشیم خطی از نقطهٔ ا به نقطه که آن تلاقی هر دو قوس است، قطع کند ک ی [را] بر نقطه که آن مرکز مقنطرهٔ ص باشد در صفیحه. این بود که خواستیم که بیان کنیم بدین دستور.

**باب پنجم در کشیدن خطهاء ساعات زمانی** قسمت کنیم هر یکی را ازین مدارات سه‌گانه که بر صفیحه است میان افق مشرق و مغرب، از آن جانب که وتدالارض است، به دوازده قسم متساوی؛ و مراکزی طلب کنیم این دایره[3]ها/ راکه بر هر سه نقطه گذرد؛ و بگذرانیم دوایر را بر آن. این بود که خواستیم که بیان کنیم.

**باب ششم در کشیدن خطهاء نطاق‌البروج بر صفحهٔ عنکبوت** هر یکی ازین دو قوس ج م[4] ای برابرند؛ و ج م[5] بعد رأس سرطان است از قطب شمالی؛ و ای بعد رأس جدی است از قطب جنوبی. و دو خط ام ای که قطع‌کرده‌اندخط ک ی را بر دو نقطهٔ ز ی، خط ز ی قطر فلک‌البروج است، اعنی دایرهٔ نطاق‌البروج؛ و ه ز[6] بعد محیط آنست از مرکز صفیحه بر خط وتدالارض در صفیحهٔ عنکبوت. این بود که خواستیم بیان کنیم.

**باب هفتم در قسمت دوازده بروج بر صفیحهٔ عنکبوت** دایره‌ایست مثل دایرهٔ مدار جدی بر صفایح، و آن بزرگترین دایره است بر عنکبوت؛ و دایره نطاق‌البروج مماس آن شود بر رأس جدی. و از نقطهٔ مماس، صفیحهٔ عنکبوت بر چهار ربع منقسم شود، به دو خط که یکدیگر را

---

۱. نسخه: «رأس» به‌جای «ر».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «بر».
۳. نسخه: «دوایر» به‌جای «دایره».
۴. نسخه: «دم» به‌جای «ج م».
۵. نسخه: «دم» به‌جای «ج م».
۶. نسخه: «دز» به‌جای «ه ز».

تقاطع کنند نزدیک مرکز بر زوایا [ی] قائمه، چنانک در صفایح. به خط مشرق و مغرب دایرهٔ نطاق‌البروج/ منقسم شود به دو قسم مختلف. بزرگتر آنست که رأس جدی در وی است، و مقابل او رأس سرطان در قسم کهتر. و خط مشرق و مغرب به رأس حمل و میزان گذرد. پس بگردانیم دایره مثل دایرهٔ رأس جدی بر کاغذی و قسمت کنیم یک ربع را بر نود جزو متساوی. پس به پرگار برگیریم ازین اجزا مثل مطالع حمل به خط استوا، و بنهیم یک سر پرگار را بر تقاطع مدار رأس جدی و خط مشرق و دیگر سر را آنجا که رسد از دایرهٔ مدار جدی، از آن جانب که رأس جدی است، و نشان کنیم آنجا. و دیگر بار هم بدین مقدار گشادن یک سر پرگار را بر تقاطع مدار جدی نهیم و خط مغرب و دیگر سر را آنجا که رسد از دایرهٔ مدار جدی، از آنجا که رأس جدی است، و آنجا[1] نیز نشان کنیم. پس فرا گیریم از اقسام کاغذ مانند مطالع حمل و ثور، و یک سر پرگار را بر تقاطع مدار جدی نهیم و خط مشرق و دیگر سر را آنجا که رسد از دایرهٔ مدار جدی، از آن جانب که رأس جدی است، و آنجا نشان کنیم. و بنهیم یک سر پرگار را هم بدان گشادن بر تقاطع مدار جدی و خط مغرب و دیگر سر را آنجا که رسد، از آن جانب که رأس جدی است، و آنجا[2] نیز نشان/ کنیم. [پس در دو جانب رأس جدی چهار نشان حاصل شود.] پس در میان هر نشانی و مرکز به خط مستقیم بپیوندیم و بگذرانیم به دیگر جانب تا به محیط دایره. پس قسمت کنیم نطاق‌البروج را بر دوازده قسم، هر قسمی برجی را. جدی از آن جانب که مشرق است از خط وسط‌السماء، به‌پای او دلو و حوت تا به قوس. و اگر این نشانیها را از آن جانب کنیم که رأس سرطان است، همچنین باشد. این بود که خواستیم بیان کنیم.

**باب هشتم در [قسمت] اجزای بروج** [قسمت اجزای بروج با] قسمت بروج یکسان است. اما بنگریم به اقسام مقنطرات تا شش‌شش است یا سه‌سه یا دودو یا یک‌یک. پس فرا گیریم از اقسام دایره که بر کاغذ است با پرگار مانند مطالع این اجزا از حمل به مطالع خط استوا، و یک سر پرگار را بر تقاطع مدار جدی نهیم و خط مشرق [در صفیحهٔ عنکبوت] و دیگر سر را آنجا که رسد از [مدار جدی، از] آن جانب که رأس جدی است، و آنجا نشانی کنیم. و هم بدان گشادن یک سر پرگار را بر تقاطع مدار جدی بنهیم و خط مغرب و دیگر سر را آنجا که رسد [از مدار جدی،] از آن جانب که رأس جدی است، و بر آنجا نیز نشانی کنیم. و هم بر ترتیب برداریم اقسام یک ربع از فلک‌البروج. پس میان هر نشانی و مرکز صفیحه خطی مستقیم بپیوندیم و به دیگر جانب از/ محیط دایره بگذرانیم. پس منقسم شود نطاق‌البروج بر آنچه

---

۱. افزودهٔ زاید در نسخه: «که».
۲. افزودهٔ زاید در نسخه: «که».

فرض کنیم از اقسام. و اگر نشانها از آن جانب کنیم که رأس سرطان است همچنین بود. این بود که خواستیم بیان کنیم.

**باب نهم در حساب بعد کواکب ثابته از معدل‌النهار** محتاج گردیم درین باب و در باب دیگر که بدین پیوسته است به اعمالی که از آن حساب زیجهاست تا عمل به تدقیق رسد در وضع کواکب ثابته [در اسطرلاب. اگر کوکب] را عرض نباشد میل او[ل] درجهٔ او بعد او بود از معدل‌النهار. و اگر عرض باشد، بنگریم، اگر عرض او و میل ثانی در یک جهت باشد جمع کنیم هر دو را؛ و اگر هر دو در جهات مختلف باشند کم از بیش نقصان کنیم. به آنجا که رسد یا باقی ماند، ضرب کنیم جیب او را در جیب تمام جملهٔ میل، قسمت کنیم بر جیب تمام[1] میل دوم درجهٔ کوکب. و اگر درجهٔ کوکب را میل نبود قسمت کنیم بر شست. آنچه حاصل آید جیب بعد کوکب بود از معدل‌النهار، و قوس این جیب بعد او بود. و جهت بعد جهت مجموع عرض و میل باشد، یا جهت بیشتر آن.

**باب دهم در حساب درجهٔ ممر کوکب به وسط‌السماء** ضرب کنیم جیب تمام عرض کوکب را/ در جیب درجاتی که میان درجهٔ کوکب بود از فلک‌البروج و میان نقطهٔ انقلابی که نزدیکتر باشد به درجهٔ کوکب، از پیش یا از پس. و قسمت کنیم آن را بر جیب تمام بعد کوکب از معدل‌النهار. آنچه حاصل آید، قوس کنیم آن را و نگه داریم قوس حاصل را. پس اگر بعد کوکب از نقطهٔ انقلاب بر توالی بود، زیادت کنیم آن قوس را[2] بر آن نقطهٔ انقلاب. [پس اگر بعد کوکب از نقطهٔ انقلاب] برخلاف توالی باشد، نقصان کنیم آن قوس را از نقطهٔ انقلابی که پس از درجهٔ کوکب باشد. به آنجا که رسد یا باقی ماند قوس کنیم در مطالع خط استوا. آنچه باشد درجهٔ ممر کوکب به وسط‌السما [باشد،] والله اعلم.

**باب یازدهم در نهادن شظایاء کواکب**[3] ثابته بر عنکبوت اگر بعد کوکب از معدل‌النهار شمالی بود، نقصان کنیم از نود و اگر جنوبی بود، بر نود افزاییم. بدانجا که رسد یا باقی ماند بعد مدار کوکب بود از قطب شمالی. فرا گیریم از دو جانب نقطهٔ ج از دایرهٔ دستور دو قوس مانند بعد مدار کوکب از قطب شمالی، و بپیوندیم میان نقطهٔ ا و میان نهایت هر دو قوس به دو خط مستقیم. آنچه میان این هر دو خط باشد از خط ک ی قطر دایرهٔ/[4] مدار کوکب [باشد]، و مرکز آن مرکز صفیحه. پس بپیوندیم میان درجهٔ ممر کوکب [در صفیحهٔ عنکبوت] و میان مرکز صفیحهٔ عنکبوت به خط پوشیده، و فرا گیریم از آن خط از نزدیک مرکز [صفیحه] به اندازهٔ

---

۱. افزودهٔ زاید در نسخه: «حمل».
۲. تکرار زاید در نسخه: «پس اگر بعد کوکب از نقطهٔ انقلاب بر توالی بود زیادت کنیم آن قوس را».
۳. نسخه: «کوکب» به‌جای «کواکب». ۴. تکرار زاید در نسخه: «قطر دایره».

نیمهٔ قطر مدار کوکب. پس آنجا که افتد نهادن جای شظیهٔ کوکب بود. و کواکبی را که بعد ایشان از معدل‌النهار در جانب جنوب بیشتر از جملهٔ میل باشد، در اسطرلاب‌ها[ی] شمالی وضع نکنند.

**باب دوازدهم در قسمت اجزاء ظل که بر ظهر ام [باشد] اگر خواهیم، عضاده را بر چهل و پنج جزو نهیم از اجزای ارتفاع و نشان کنیم دیگر سر عضاده را بر دایره[ای] که محیط است به‌اجزای ارتفاع و آن دوازده اصبع بود یا هفت قدم. [پس معلوم کنیم ارتفاع ظل یازده اصبع یا شش قدم] از جدول ظل و عضاده را بر آن ارتفاع نهیم و نشان کنیم دگر جانب عضاده را و آن موضع یازده اصبع ظل باشد یا شش قدم. و همچنین کنیم به یک‌یک جزو از اجزای ظل تا[1] ارتفاع از پانزده درجه کم شود، چه آنجا اجزای ظل نامحسوس بود و آن را ضبط نتوان کرد.[2] پس بپیوندیم میان هر نشانی و مرکز صفیحه به خطی مستقیم. آنچه میان دو خط باشد اصبعی بود یا قدمی.[3]**

وجهی دیگر: و آن چنان است که عضاده را بر چهل و پنج درجه/ نهیم از اجزای ارتفاع و دیگر سر را نشان کنیم و [وصل کنیم میان این نشان و] میان [دو] نهایت هریک ازین دو خط اعنی خط وتدالارض و خط مغرب به خطی مستقیم. پس قسمت کنیم هر خطی را از نشان تا هر یکی از دو خط وتدالارض و خط مغرب به دوازده قسم متساوی و به هر نقطهٔ خطی بکشیم بر استقامت مرکز صفیحه. و بر اقسام عدد آن را بنویسیم، ابتدا از خط مغرب و خط وتدالارض، تا نزدیک ملتقی هر دو خط، چنانک نزدیک ملتقی هر دو خط از هر جانبی[4] یب باشد. این بود که خواستیم که بیان کنیم، واللّه اعلم بالصواب. ختم کنیم فصل چهارم را بدین باب و کتاب را بدین فصل، والحمدللّه رب‌العالمین والصلوة والسلام علی نبیه محمد و آله اجمعین‌الطیبین الطاهرین برحمتک یا ارحم‌الراحمین. تمام شد این کتابت در شب چهارشنبه در ماه ربیع‌الاول.

---

۱. نسخه: «با» به‌جای «تا».

۲. در متن عربی اشاره‌ای به ارتفاع کمتر از پانزده درجه نیست و پایان این کار وقتی دانسته شده است که به وتدالارض بر سیم و قسمتهای اصابع به دوازده و قسمتهای اقدام به هفت برسد.

۳. موضوع موجود در متن عربی که در فارسی نیست: «ارتفاع ظل سیزده اصبع یا هشت قدم را معلوم می‌کنیم و نیز ارتفاع چهارده اصبع یا نه قدم و مانند اینها را وعضاده را بر این ارتفاع می‌گذاریم و مانند قبل سر دیگر عضاده را نشان می‌کنیم تا جایی که ممکن است زیرا در این ناحیه جا برای قسمتها تنگ می‌شود. سپس از هر علامت خطی به مرکز صفیحه می‌کشیم.»

۴. افزودهٔ زاید در نسخه: «که».