



---

# رساله حلقه کریمیه

---

---

در اعمال اسطرلاب

---

از مصنفات

عالم ربانی و حکیم صمدانی

مرحوم حاج محمد کریم خان کرمانی

(اعلی الله مقامه)

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين و صلى الله على محمد و آله الطاهرين و رهطه  
المخلصين و لعنه الله على اعدائهم اجمعين .

و بعد چنین گوید بنده ائیم کریم بن ابرهیم که در اوایل سن بتشویق بعضی  
از اخوان چند گاهی تحصیل علم ریاضی کردم تا مرا ملالتی دست داد و از  
آن اعراض کردم و بسایر علوم پرداختم تا بعد از مدت مدیدی بخاطرم رسید  
که اگر میشد که آلتی ساخته میشد که اعمال اسطرلاب از آن برمی آمد و  
مونتش کمتر می بود بر طالبین و در هر حال و هر مکان هر شخصی را ممکن  
بود که متحمل آن شود و تحصیل آن نماید نیکو بود و در اغلب اعمال شرعیه  
که مرتبط بعلم نجوم است بکار می آید هم چون تعیین قبله و ساعات گذشته  
و مانده از روز و شب و بین طلوعین و غروبین و تعیین زوال روز و شب و  
غیر ذلک و هم چنین مهندسین را در بسیار از اعمال معین بود و مساحان را  
بکار می آمد بهر حال بسیار در خیال افتادم و حالتی که خود را بتوانم فارغ  
از برای این عمل کنم میسر نمیشد تا در این اوان که از ایام شهر ذیقعدہ است  
از سنه هزار و دویست پنجاه و هشت هجری دو سه روزی فرصت اتفاق و  
خیال متعلق باین امر گردید و بتوفیق الله و تسدیده حلقه ترتیب دادم صغیر  
الحجم خفیف الوزن سهل المونه قليل الخطوط كثير السهوله چنانکه شکل

آنها خواهی دید و جمیع اعمال اسطرلاب را در آن حلقه قرار دادم مع زیاده و معذک اعمال آن بسیار بسیار اسهل از اعمال اسطرلاب است و مونه آن کمتر و بدون تعب تحصیل صنعت و علم آن ممکن و خطوط و دوائر آن هم عشر یک صفحه از صفحات اسطرلاب نیست و محتاج بادوات و آلات بسیار هم نیست و میتوان آنها از مقوا و چوب و معادن ساخت و قیمت آنها بقدر یک صفحه از اسطرلاب بیش نیست و غالب صنایع میتوانند آنها خط کشید پس حقیقه جوهری ثمین و صنعتی متین شد و گویا کسی مرا بر آن سبقت نگرفته باشد و این صنعت عظیم در این ایام قلیله از فضل خداوند جلیل بود و امید از لطف حکمای کامل و مهندسان عامل چنان است که اگر سهوی رفته باشد بقلم عنایت اصلاح فرمایند و اگر تصرفی احسن بخاطر ایشان آید تصرف فرمایند و این حلقه را مسمی بحلقه کریمی کردم و چون خواستم که در میان عالم یادگار بماند و این ضعیف را بعضی از اخوان بدعای خیر یاد نمایند این رساله را در علم و عمل آن نوشتم و آنها مرتب گردانیدم بمقدمه و بیست دو باب :

\* « مقدمه - مطلب اول : در بیان القاب این حلقه است » \*

مقدمه در آنچه تقدیم آن قبل از شروع واجب است و در آن دو مطلب است :

مطلب اول در بیان القاب این حلقه است ، بدانکه تمام آنرا حلقه کریمی نام کردیم و سطح محیط بر این حلقه را محدب نامیدیم و عرض آنرا سطح گفتیم و داخل حلقه را جوف نامیدیم و هر یک از چهار سوراخ که بر چهار سمت آن است ثقبه ارتفاع نامیدیم و سطح حلقه را چهار قسمت متساوی کردیم از هر دو جانب و خط بر طول سطح کشیدیم بر روی ثقبهای ارتفاع آنها را خطوط ارباع نامیدیم و این خطوط در حلقه بمنزله خط علاقه و خط مشرق و مغرب است در اسطرلاب اگر چه دایم منطبق بر وسط السما و افق نباشد و بر محدب اجزائی چند است گرداگرد حلقه که تمام آن سیصد و شصت قسم متساوی است و بر هر ربع که از ثقبه تا ثقبه باشد نود جزو باشد آن اجزا را اجزای محیط نامیدیم و بر یک سطح اجزائی چند باشد که ابتدا از اول ربع شده و تا آخر ربع اجزا رسم شده و منتهای آن تا شصت است آنها اجزای جیب است و بر بالای اجزای جیب اجزائی چند است که نهایت رقم کط دارد و آنها اجزای مساحت است و بر بالای آنها اجزائی است که منتهی بر رقم ت میشود آنها اجزای ظل اقدام معکوس است و بر بالای آنها اجزائی است که منتهی به صه میشود و آن اجزای ظل ستینی معکوس است و در ربع سابق آن اجزائی در بالای جوف منتهی به کج کح که از طرف چپ بر است رفته آنها اجزای میل ثانی است و بر بالای آن نیز اجزائی است که منتهی به کج کح میشود آنها اجزای میل اول است و هم چنین در ربع سابق بر آن ولی

ابتدا از راست شد و بر بالای اجزای میل اول که در این دو ربع رسم شده قوسی است که بر آنها بروج و اجزای بروج رسم است آنها اجزای منطقه البروج است و بر بالای اجزای این سه ربع اجزای حجره اعاده شده است بجهت تسهیل و اگر کسی نخواهد که رسم کند ضرری ندارد و بر ربع دیگر دو مثلث رسم شده است و آن دو دو ربع مجیب است که بجهت وضوح بعضی اجزاء جیب در یک مثلث رسم شده است و بعضی در مثلث دیگر و بر سطح دیگر حلقه در هر ربع اجزای تعدیل النهار آفاق رسم شده است باین طور که در هر ربع سه قوس و در هر قوس شانزده افق رسم شده و در یکی تعدیل مدار رأس الجدی و السرطان و در یکی تعدیل مدار راس الدلو و الاسد و در یکی تعدیل مدار رأس الحوت و السنبله رسم شده است و بسا آنکه بر بالای آنها دور سطح اجزاء حجره بجهت تسهیل اعاده شود و اگر کسی رسم نکند ضرر ندارد این است تمامی القاب حلقه .

\* « مقدمه - مطلب دویم : در کیفیت ساختن حلقه است » \*

مطلب دویم در کیفیت ساختن حلقه و رسم خطوط بر آن ، بدانکه در این حلقه ملاحظه جمیع جهات حس را باید کرد یکی آنکه بسیار ثقیل نباشد و یکی آنکه بسیار بزرگ و ثخین نباشد و یکی آنکه بسیار خفیف نباشد که ثقلی بر علاقه نیندازد خواه از مقوا باشد خواه از چوب و خواه از یکی از

فلزات و در نهایت استداره باید ساخته شود و باید جمیع جهات هموزن باشد و کلفت و نازک نباشد و سطح آنرا باید بآن پهنا بسازی که دوایر و قوسها بر آن رسم شود و بتوان بر آن دایرها و قوسهای اجزاء را رسم کرد پس محدب آنرا بچهار قسمت معتدل باید کرد و هر قسمت را بنود قسمت و باید عرض محدب بسه قسمت بشود که در وسط ارقام نوشته شود و از دو طرف اجزاء نود گانه و بعد از آن از جداول آتیه اجزاء هر دایره را در آن دایره رسم میکنی و اگر اجزاء جیب را از غیر جدول بکشی بهتر است باینطور که جوف حلقه را پر میکنی و مسطح مینمائی و بیرون حلقه را هم با سطح حلقه یکسان مینمائی باینطور که تخته میگیری و وسط آنرا بقدر حلقه خالی میکنی و حلقه را در آن مینشانی و بر سطح حلقه قوس جیب رسم میکنی و نصف قطر آنرا بشصت قسمت میکنی و از خارج دایره هم خطی دیگر میکشی موازی آن خط نصف قطر مقسوم بطوری که یک سر آن متصل بسر نصف قطر دیگر شود و آنرا هم بشصت قسمت میکنی و از هر نشان بنشان برابر خط مستقیم میکشی در قوس جیب و هم چنین خطوط اضلال و مساحت را باینطور اقرب بتحقیق میتوان رسم کرد باینطور که یک نصف قطر دایره جوف را شاخصی فرض کنید و از محل تلاقی آن شاخص و محیط جوف خطی الی غیر النهایه بر آن قائم کنند پس شاخص را بهفت قسم متساوی کنند و بمساوی یک قسمت آن آن خط غیر متناهی را قسمت کنند پس

مسطره بر سر شاخص و هر یک از قسمتهای خط غیر متناهی بگذارند و بر هر جا از دایره اضلال که طرف مسطره باشد نشان کنند تا همه نشانها تمام شود و هم چنین ظل ستینی را بهمین قسم تقسیم کنند پس اگر اجزای حجره را ابتدا از طرف اکثر اضلال کنند ظل مستوی باشد و بسا باشد که اجزاء محیط این ربع را ابتدا از طرف مبدأ اضلال کنند و در بالای همین ربع باز اجزاء محیط را بر عکس اعاده کنند تا اضلال هم مستوی باشد بالنسبه بمحیط و هم معکوس بالنسبه ببالای ربع و الا معکوس و ما جدولی بجهت تسهیل رسم کرده ایم و هر گاه کسی بخواهد که این حلقه را بطور صحیح بکشد و کسب او باشد باید تخته بزرگی صاف تحصیل کند و دایره عظیمی که نصف قطر آن بقدر ذراعی باشد رسم کنند و سایر دوائر را بکشند و تقسیمات را با پرگار بسیار محکم تقسیم کند و در وسط آن دایره جای حلقه را حفر کند بطوری که چون حلقه را در آن گذارند با سطح آن تخته مساوی شود و فرجه و پستی و بلندی نداشته باشد و در مرکز فلزی قرار دهد که جای پای پرگار گشاد نشود بعد دوائر حلقه را رسم کند بعد سطره بر هر یک از اقسام حلقه بزرگ و مرکز گذارد و با قلمی فولادی آبدار بسیار تند خطوط را بر حلقه کوچک رسم کند نه چندان ضعیف و دقیق که بچشم نیاید و نه چندان درشت که موضع تنگ شود و اعداد هر گونه اجزا را زیر آن رسم کند و اگر از نوشتن همه اعداد جا تنگ شود دو دو یا سه سه یا چهار

چهار یا زیاده اندازه بگذارد و اعداد رسم کند بطوری که مشتبه نشود و اگر اعداد ده ده رقم شود خط پنجم را قدری اطول کند تا بسهولت شمرده شود و اگر حلقه را از چوب بسازد ولی در وسط چوب قدری سرب حلقه کرده بگذارد شاید بعد حلقه را بر کاغذی رسم کرده روی آن چوب بچسباند و اگر حلقه از فلزی باشد بهتر و از آنچه عرض شد تخلف روا ندارد مگر آنکه صاحب سلیقه وجه احسنی بنظرش آید و اگر از دو مثلث مجیب بیکی هم اکتفا کند شاید و مطلب حاصل میشود و کیفیت رسم مثلث آنست که در یکی از ارباع خطی میکشی در عرض حلقه که تلاقی کند سر اسفل خطی را که بر طول حلقه بر روی ثقبه کشیده شده است و طول آن خط بقدر طول آن خط دیگر باشد پس مثلثی متساوی الساقین بر زاویه قائمه حاصل شود پس زاویه را مرکز قرار داده قوسی رسم کند بر سر آن دو ضلع که موازی ربع دایره شود پس آنرا بنود جزء تقسیم کند و اگر حلقه کوچک باشد ده ده تقسیم کند یا بیشتر یا کمتر بقدر آنکه خطوط بین و ظاهر باشد پس ضلعی را که بر طول حلقه باشد بشصت جزء تقسیم کند و اگر فواصل اجزاء تنگ شود ده ده یا زیاده یا کمتر تقسیم کند و از هر قسمت خطی موازی ضلع دیگر باجزاء قوس بکشد پس زاویه را مرکز قرار داده و از سر هر قسمت ضلع قائم قوسی رسم کند موازی قوس اول و این ربع مجیب است و اگر دو ربع مجیب رسم کند بعضی درجات را در آن رسم کند مثلا در یکی رسم



میکنند ده و بیست و سی و چهل و پنجاه و هکذا و در یکی رسم میکند پنج و پانزده و بیست و پنج و سی و پنج و چهل و پنج و پنجاه و پنج و هکذا و از سایر خطوط اجزا اکتفا بنقاطی چند در جنب ضلعین میشود و همچنین بنقاطی در وسط ربع ما بین قوسها و صورت جداول مذکوره این است .

\* « باب اول: در طریق ارتفاع گرفتن از آفتاب و ستارگان » \*

باب اول در طریق ارتفاع گرفتن از آفتاب و ستارگان ، اما ارتفاع پس اگر شعاع آفتاب ظاهر باشد علاقه را بدست راست گرفته و یک خط ربع را بالا کرده و ثقبه دیگر را بجانب آفتاب نموده و حلقه را در علاقه بگرداند تا نور آفتاب از ثقبه بثقبه افتد آنگاه نظر کند که علاقه بر کدام جزء افتاده است از اجزای محیط همان درجه ارتفاع آفتاب است و اگر قرص شمس پیدا باشد ولی نور نیفکنده باشد یا ارتفاع کوکبی خواهد از ثقبه که بجانب انسی است نظر کند تا از ثقبه وحشی جرم کوکب را به بیند آنجا که علاقه باشد درجه ارتفاع است پس اگر ارتفاع آنا فآنا در تزايد است ارتفاع شرقی است و الا غربی و اگر آفتاب نزدیک نصف النهار باشد تا مدتی تفاوت محسوس نشود و آن حال رکود شمس است .

\* « باب دوم: در معرفت میل و غایت ارتفاع است » \*

باب دوم در معرفت میل و غایت ارتفاع است ، چون میل جزء مفروض از منطقه البروج خواهد نظر کند که کدام جزء است و آن را از دایره منطقه البروج پیدا کرده علاقه بر آن جزء نهد و نظر کند که بر کدام جزء از اجزای میل افتاده است همان درجه میل باشد و میل مطلق عبارت از میل اول است و هم‌چنین میل ثانی را اخذ نماید پس اگر شمس در نیمه جنوبی باشد که از اول میزان تا آخر حوت است جهت میل جنوبی باشد و اگر در نیمه شمالی است که از اول حمل تا آخر سنبله باشد میل شمالی باشد و میل آخر حوت هم چون میل اول میزان است و اول حوت همچون آخر میزان و اول دلو چون آخر عقرب و اول جدی همچون آخر قوس و هم‌چنین اول حمل و آخر سنبله و اول ثور و آخر اسد و اول جوزا و آخر سرطان میل ایشان مانند یکدیگر باشد پس میل میزان و عقرب و قوس و حمل و ثور و جوزا را منصوبا بگیرد و میل جدی و دلو و حوت و سرطان و اسد و سنبله را مقلوبا زیرا که شش برج اول از اقل باکثر می‌رود و شش برج ثانی از اکثر باقل پس عدد درجات شش برج اول را از اول ربع ابتدا کند و بشمرد و عدد درجات شش برج ثانی را از آخر ربع پس چون میل معین شد هر گاه میل جنوبی باشد عرض بلد را بر آن افزایش تمام حاصل تا نود غایت ارتفاع باشد از برای جزء مفروض در

آن بلد و اگر میل شمالی باشد و از عرض کمتر میل را از عرض نقصان کند تمام باقی غایت ارتفاع جزء مفروض باشد و اگر میل مساوی عرض باشد نود درجه غایت ارتفاع باشد و اگر میل زیاده باشد تفاضل میل و عرض را از نود نقصان کند باقی غایت ارتفاع باشد از جانب شمال و اگر غایت ارتفاع کوکبی خواهد لحظه لحظه ارتفاع بگیرد تا دیگر زیادت نشود آن غایت ارتفاع باشد و اگر بعد معین باشد چنانکه در میل همان شد معمول دارد غایت ارتفاع آن کوکب معین شود .

\* « باب سیم : در معرفت عرض بلد » \*

باب سیم در معرفت عرض بلد ، غایت ارتفاع اگر معین باشد فیها و الا لحظه لحظه ارتفاع میگیرد تا دیگر زیادت نشود همان غایت ارتفاع باشد پس غایت ارتفاع را بر میل آن جزء افزایش اگر میل جنوبی باشد تمام مجموع عرض بلد باشد و چون علاقه بر مجموع میل و غایت ارتفاع از اجزای محیط نهد و نظر کند که چند جزو تا آخر ربع مانده مساوی همان اجزاء عرض بلد باشد و همچنین کند در هر جا که اخذ تمام قوس ضرور شود و اگر میل شمالی باشد و غایت ارتفاع نود میل را عرض بلد داند و اگر غایت ارتفاع کمتر باشد میل را از آن کم کند تمام آن عرض بلد باشد و اگر غایت ارتفاع کمتر از نود باشد از جانب شمال سمت الراس و میل شمالی میل آنرا بر آن

افزوده نود از مجموع بکاهد باقی عرض بلد باشد و اینها همه در صورت شمالی بودن عرض است و اگر جنوبی باشد نیز بهمین سیاق گیرند لکن عرض جنوبی شود .

\* « باب چهارم: در معرفت بعد کواکب » \*

باب چهارم در معرفت بعد کواکب ، غایت ارتفاع کواکب را گرفته اگر از تمام عرض بلد کمتر باشد عرض بلد بر آن افزایش تمام مجموع بعد کواکب باشد و اگر زیاده باشد همان زیادتی بعد باشد از جانب جنوب و اگر کواکب شمالی باشد و غایت ارتفاع معلوم تمام آن تا نود با عرض بلد بعد آن کواکب باشد از معدل النهار از جانب شمال .

\* « باب پنجم: در معرفت جیب هر قوس و قوس هر جیب » \*

باب پنجم در معرفت جیب هر قوس و قوس هر جیب ، چون خواهند که جیب قوس ارتفاع معین کنند علاقه بر درجه ارتفاع نهد بعد نظر کند که خیط علاقه بر کدام جزو است از آن جزو تا اول ربع قوس ارتفاع باشد پس نظر کند که بر کدام جزو است از اجزای جیب همان جیب آن قوس باشد و آن قوس قوس آن جیب باشد و همچنین است قوس ارتفاع کواکب و جیب آن قوس و اگر جیب قوسی را خواهد که آفتاب یا کواکب عجاله بر آن نباشد

علاقه بر آن جزء نهد که رأس آن قوس باشد آنچه در زیر علاقه افتد از درجات جیب همان جیب باشد و چون جیبی معین باشد علاقه بر آن نهد آنچه بازاء علاقه افتد از اجزای محیط قوس آن جیب باشد .

\* « باب ششم: در معرفت ظل هر قوس و قوس هر ظل » \*

باب ششم در معرفت ظل هر قوس و قوس هر ظل ، هر گاه قوس معین باشد علاقه بر آن جزء نهد از اجزای محیط و پس نظر کند که علاقه بر کدام جزء از اجزای ظل افتاده از ستینی و اقدام همان ظل آن قوس باشد اگر معکوس است معکوس و اگر مستوی است مستوی و قوس را از آن ربع معین کند که ظل مطلوب در آن باشد و هر گاه ظل معین باشد و قوس آنرا خواهد علاقه بر آن ظل نهد بر هر جزء از اجزای محیط که علاقه افتاده آن مبدء قوس مطلوب باشد و هر گاه ارتفاع گرفت نظر کند که علاقه بر کدام جزء از ظل افتاده همان قدر ظل شاخص است در آن وقت و هر گاه ظل معوج قوسی معلوم شد آن مساوی ظل مستوی تمام آن قوس باشد و اگر ظل مستوی قوسی معلوم شد آن مساوی ظل معکوس تمام آن قوس باشد پس هر گاه از ثقبه که در جهت آخر اظلال است ارتفاع گیرند ظل معکوس بعمل آید و هر گاه از ثقبه که در جانب اول اظلال است ارتفاع گیرند ظل مستوی بعمل آید و هر گاه هنگام نافله ظهر و عصر را خواهد ظل غایت ارتفاع معین کند و بر آن

دو قدم افزوده علاقه بر آن نهد بر هر درجه از اجزاء محیط که افتد همان حد ارتفاع آفتاب باشد در آن وقت و آن آخر وقت نافله ظهر است و چون چهار قدم افزوده علاقه نهد درجه ارتفاع آفتاب در آخر وقت نافله عصر معین شود و چون یک قامت افزایش دهد علاقه نهد ارتفاع آخر فضیلت ظهر معلوم شود و هر گاه دو قامت افزایش ارتفاع آخر فضیلت عصر معلوم شود و عمل مساحت نیز از ربع مظلل است چنانکه خواهد آمد .

\* « باب هفتم : در معرفت وتر هر قوس و سهم آن » \*

باب هفتم در معرفت وتر هر قوس و سهم آن ، جیب هر قوس را چون مضاعف کند وتر آن ضعف قوس باشد و تمام جیب تمام آن قوس سهم آن قوس باشد پس هر گاه قوس معین باشد وتر و سهم باین طور که مذکور شد بگیرند و اگر سهم معین باشد تمام قوس تمام آن قوس مطلوب و اگر وتر معین باشد نصف آنرا قوس گیرد و آن قوس را مضاعف کند قوس وتر مطلوب است .

\* « باب هشتم : در معرفت قوس النهار و تعدیل النهار » \*

باب هشتم در معرفت قوس النهار و تعدیل النهار ، اما قوس النهار در تحت خط استوا همیشه نصف دور است و اما در سایر بلاد کم و زیاد میشود و

طریق تحصیل آن بحساب آن است که ظل عرض بلد را در ظل میل جزء آفتاب منحنی ضرب کند حاصل جیب تعدیل النهار باشد و قوس آن تعدیل النهار باشد پس تعدیل النهار را از نود کم کند اگر آفتاب در نیمه جنوبی باشد و بر نود بیفزاید اگر در نیمه شمالی باشد نصف قوس النهار حاصل آید آنرا مضاعف کرده قوس النهار باشد و ما بجهت تسهیل عمل تعدیل النهار اول جدی و دلو و حوت را در شصت و چهار عرض رسم کردیم و بجهت عروض اجزای چند قرار دادیم و آن خطوط در هر ربع چهار چهار بالا رفته است پس عرض مطلوب را معین کرده در برج مطلوب و علاقه بر آن جزء نهد از آنجا تا آخر ربع نصف قوس النهار است در بروج جنوبی و از آنجا تا اول ربع تعدیل النهار باشد و تا اول ربع سابق نصف قوس النهار است در بروج شمالی پس اگر آفتاب در جدی و دلو و حوت باشد بهمین نحو که ذکر شد معین نماید و همچنین هر گاه آفتاب در میزان و عقرب و قوس باشد الا آنکه این سه برج عکس سه برج اول است باین معنی که اوایل این سه برج یعنی میزان و عقرب و قوس با اواخر آن سه برج یعنی جدی و دلو و حوت مساوی است و اواخر اینها با اوایل آنها و در این شش برج تعدیل النهار را از نود میکاهد باقی نصف قوس النهار باشد و در حمل و ثور و جوزا و سرطان و اسد و سنبله تعدیل النهار را اضافه نماید و باز اوایل حمل و ثور و جوزا با اواخر سرطان و اسد و سنبله مساوی است و اواخر سه برج اول با اوایل سه

برج آخر مساوی است و بجهت تسهیل آن بروج که اوائل آنها با اواخر بروج دیگر مساوی است اول در هر ربع نوشتیم و آن بروج که اواخر آنها با اوایل مساوی است آخر در هر ربع رسم کردیم و لکن آنچه در حلقه رسم شده است همان اوایل و اواخر بروج است پس هر گاه شمس در سایر درجات بروج باشد محتاج بتعدیل است چنانکه خواهد آمد و چون قوس النهار از دور کم کند باقی قوس اللیل باشد و هر گاه مطالع جزو آفتاب را بوقت طلوع گرفته بطوری که خواهد آمد و از مطالع نظیر جزو آفتاب بوقت غروب نقصان کند باقی قوس النهار حقیقی باشد و اگر عکس این کند قوس اللیل حاصل شود .

\* « باب نهم: در معرفت دایر » \*

باب نهم در معرفت دایر ، جیب ارتفاع وقت را گرفته بر جیب غایت ارتفاع منحطا قسمت کند خارج جیب ترتیب باشد پس تمام آن تا شصت بگیرد و آنرا در جیب تعدیل النهار منحطا ضرب کند حاصل را در بروج شمالیه از جیب ترتیب کم کند و در بروج جنوبیه زیاد کند تمام قوس حاصل فضل الدایره است پس در ارتفاع شرقی از نصف قوس النهار کم کند و در ارتفاع غربی بر آن زیاد کند حاصل دایر ماضی باشد و در باقی عکس ماضی است و ما بجهت تسهیل عمل در یکی از ارباع حلقه شکلی رسم کردیم بر هیئت



ربع دایره و قوس آنرا بر نود قسم کردیم و از یک ضلع آن خطوطی موازی ضلع دیگر باجزاء قوس کشیدیم و از سر هر خطی دایره که مرکز آن زاویه آن دو ضلع است رسم نمودیم پس چون خواهند که دایر معلوم کنند نظر کنند که غایت ارتفاع شمس در آن روز چه قدر است خیط علاقه را بر آن جزء و بر مرکز آن مثلث ممتد بدارند و به بینند که آن خط که از ارتفاع وقت خارج شود در کجا آن خیط ملتقی شود بر آن جا نشانی کنند پس به بینند که دایره که بر آن نشان گذارد در طرف ضلع بالا بکجا منتهی شود و خطی که از آن جا خارج شود باجزاء قوس بکجا منتهی شود آن دایر ماضی باشد در ارتفاع شرقی و باقی در غربی باجزائی که نصف قوس النهار نود جزء باشد پس نصف تعدیل النهار را بر آن افزوده در بروج شمالیه و از آن کاسته در بروج جنوبیه پس اگر نصف قوس النهار آن روز را معلوم کنند چنانکه گذشت و بر شش تقسیم کنند اجزاء ساعات زمانی نهار بدست آید و چون دایره را بر آن قسمت کنند ساعات زمانی بعمل آید و چون بر پانزده قسمت کنند ساعات مستوی بعمل آید و اگر باقی قسمتی باشد آنرا در چهار ضرب کند دقایق بعمل آید و تفصیل ساعات در باب آینده بیاید و بسا آنکه در یک ربع حلقه دو شکل ربع دایره کشیده شود بجهت آنکه درجات تنگ نشود پس بعضی درجات را در شکلی و بعضی دیگر را در شکلی دیگر کشیم و در وقت عمل درجه مطلوبه در هر شکل که باشد در آن عمل نماید و اگر

درجه مطلوبه باشد که بعینها نباشد بتخمین حساب کنند و این حساب تقریبی است .

\* « باب دهم : در معرفت ساعات معوجه و مستقیمه » \*

باب دهم در معرفت ساعات معوجه و مستقیمه ، اما ساعات مستقیمه دایر را بر پانزده قسمت کند خارج ساعات مستقیمه باشد و اگر کسری باشد آنرا در چهار ضرب کند دقایق ساعات باشد که مجموع ساعات و دقایق باشد پس اگر دایر ماضی باشد ساعات و دقایق گذشته از روز باشد و اگر دایر باقی باشد ساعات و دقایق باقی باشد و اگر مجموع ساعات و دقایق روز خواهند قوس النهار را بر پانزده قسمت کنند و اگر کسری باشد در چهار ضرب کنند ساعات و دقایق تمام روز حاصل شود و چون آن ساعات و دقایق را از بیست و چهار نقصان کنند باقی ساعات و دقایق تمام شب باشد چنانکه هر گاه قوس النهار را از کل دور کم کنند قوس اللیل حاصل شود و اگر ساعات روز یا شب معین باشد آنرا در پانزده ضرب کنند قوس النهار یا قوس اللیل حاصل شود و اما معرفت اجزاء ساعات معوجه قوس النهار یا قوس اللیل را بر دوازده تقسیم کند و اگر کسری باشد در پنج ضرب کند اجزاء ساعات معوجه حاصل شود و اگر اجزای ساعات روز یا شب معلوم باشد چون آنرا از سی نقصان کند باقی اجزای ساعات آن دیگری باشد و اگر ربعی

از ساعات مستویه را بر آن ساعات افزایش حاصل اجزای ساعات معوجه باشد و اگر خمسی از اجزای ساعات معوجه نقصان کند آنچه بماند ساعات مستویه نهار بود و اگر خواهد که ساعات معوجه ماضیه یا باقیه را معلوم کند قوس النهار را بر دوازده تقسیم کند و اگر کسری باشد در پنج ضرب کند تا اجزای ساعات معوجه حاصل شود پس دایر را بر آن اجزا قسمت کند حاصل ساعات معوجه باشد پس اگر دایر ماضی است ساعات ماضیه است و الا باقیه و آسانتر آنکه معلوم است که اجزاء ساعات معوجه در تحت خط استواء همیشه پانزده است و مساوی ساعات مستویه است و در اول حمل و میزان در سایر بلاد نیز چنین باشد و لکن در سایر اوقات مختلف میشود و تفاوت نصف قوس النهار در سایر بلاد بقدر تعدیل النهار است پس چون تعدیل النهار را بر شش قسمت کنند و از پانزده بکاهند اگر شمس در مابین میزان حمل باشد و بر آن بیفزایند اگر در مابین حمل و میزان باشد اجزای ساعات معوجه در بلد مفروض حاصل شود و چون خمس از آن بکاهند ساعات نهار حاصل شود چنانکه گذشت .

\* « باب یازدهم : در معرفت مطالع بروج بخط استواء » \*

باب یازدهم در معرفت مطالع بروج بخط استواء ، علاقه بر آن جزء از منطقه نهد که خواهد پس نظر بر آن جزء از اجزای محیط کند که محاذی علاقه

باشد آنچه باشد مطالع آن برج است تا اول حمل هر گاه شمس از حمل تا میزان باشد که بهمین طور که بیان شد میگیرد و اگر از میزان تا حمل باشد آنچه مطالع برآید بر یکصد و هشتاد افزایش مطالع آن جزء باشد تا اول حمل و اگر مقصود مطالع قوسی باشد از منطقه مابین دو جزء علاقه بر هر یک از آن دو جزء گذارد و مطالع هر یک را گرفته تفاضل آن دو جزء مطالع آن قوس باشد و اما مطالع بروج در بلد مفروض تعدیل النهار را از مطالع ماخوذ بعرض استوا کم کند اگر شمالی باشد و بیفزاید اگر جنوبی باشد مطالع بروج بعرض بلد حاصل شود و اگر مطالع کوکبی خواهد موضع آن کوکب معین کند از بروج و مطالع آن جزو را بگیرد چنانکه گذشت مطالع آن کوکب باشد بخط استوا و چون در عرض معین خواهد ظل عرض را در ظل بعد ضرب کند و حاصل را بر شصت قسمت کند خارج جیب تعدیل آن کوکب باشد آنرا از مطالع مستوی بکاهد اگر شمالی باشد و بیفزاید اگر جنوبی باشد حاصل مطالع آن کوکب بعرض بلد باشد .

\* « باب دوازدهم: در معرفت طالع از ارتفاع » \*

باب دوازدهم در معرفت طالع از ارتفاع ، درجه آفتاب را از تقویم طلب باید کرد و ارتفاع گرفته دایر را معین کند و از محاذی موضع آفتاب از اجزای محیط بر توالی بشمرد آنجا که رسد هر چه مقابل آن باشد از اجزای منطقه

طالع باشد و اگر ارتفاع غربی باشد دایر باقی را از قوس النهار کم کند و از موضع آفتاب بر توالی بشمرد بهر جا منتهی شود محاذی آن از منطقه طالع باشد .

**\* « باب سیزدهم: در معرفت ارتفاع از طالع » \***

باب سیزدهم در معرفت ارتفاع از طالع ، چون طالع معین باشد و خواهند ارتفاع آفتاب یا کوکب را در آن طالع دانند مطالع بلد از درجه طالع بر خلاف توالی تا موضع آفتاب یا کوکب معین کند آن دایر ماضی باشد از اول طلوع آفتاب تا طلوع آن برج بعد جیب دایر را گرفته در جیب قوس غایت ارتفاع ضرب کند و آنرا بر شصت تقسیم کند جیب ارتفاع وقت باشد و قوس آن ارتفاع است .

**\* « باب چهاردهم: در معرفت طالع سال مستقبل از طالع سال ماضی » \***

باب چهاردهم در معرفت طالع سال مستقبل از طالع سال ماضی ، چون طالع سال ماضی معلوم باشد و خواهند طالع سال مستقبل بدست آورند مطالع طالع سال ماضی را بارض استوا گرفته تعدیل النهار جزء طالع را بر آن افزوده اگر جنوبی باشد و از آن کاسته اگر شمالی باشد پس بر ماحصل هشتاد و هفت درجه بیفزاید اگر کمتر از دور باشد علاقه بر آن نهد و بهیند که بر

کدام جزء از منطقه می‌افتد آن طالع ارض استوا باشد و اگر از دور زیاده باشد بقدر دور طرح کرده پس علاقه بر آن فاضل نهد و به‌بیند که علاقه بر چه برج و چه درجه افتاده آن طالع ارض استوا باشد پس تعدیل النهار درجه طالع را در هر دو قسم گرفته در بروج شمالیه بر مطالع طالع ارض استوا افزوده و در بروج جنوبیه کاسته آنچه شود علاقه بر آن نهد بر هر برج و درجه که علاقه باشد طالع سال مستقبل در آن عرض باشد .

\* « باب پانزدهم : در معرفت تسویه البیوت » \*

باب پانزدهم در معرفت تسویه البیوت ، و آن چنان است که قوس النهار جزو طالع را معین کرده و آنرا بشش قسم متساوی کند که هر قسمت اجزای دو ساعت زمانی شود پس چون طالع بنفسه معین شد درجه مقابل آن سابع باشد پس علاقه بر درجه نهد که بقدر اجزای دو ساعت زمانی از اجزاء محیط قوس النهار جزء طالع از درجه سابع دور باشد بر خلاف توالی سادس باشد و نظیرش ثانی عشر و از آنجا نیز بعده دو ساعت زمانی بگذراند خامس باشد و نظیرش حادی عشر و از آنجا نیز بعده همان اجزاء بگذراند آنجا که رسد رابع باشد و نظیرش عاشر بعد از آن علاقه را از درجه طالع بعده اجزاء دو ساعت زمانی قوس النهار جزء سابع بر توالی از اجزاء محیط بگذراند آنجا

که رسد ثانی باشد و نظیرش ثامن بعد بعده همان اجزاء نیز بگذراند آنجا که رسد ثالث باشد و نظیرش تاسع .

\* « باب شانزدهم: در معرفت سمت آفتاب و معرفت قبله و خط نصف النهار

«\*

باب شانزدهم در معرفت سمت آفتاب و معرفت قبله و خط نصف النهار ، هر گاه خط نصف النهار معین باشد حلقه را بر آن خط گذارده بطوری که دو خط ربع بر آن منطبق شود بعد علاقه را سخت بالا گرفته و بگرداند تا دو ظل علاقه بر یکدیگر منطبق شود بر هر جزء از اجزای محیط که افتاده باشد همان سمت است و همان ربع جهت سمت است خواه اول سموت را از دایره مشرق و مغرب گیرد و خواه از جنوب و شمال بهمان نهج که اعتبار کرده حساب کند و هر گاه انحراف قبله معین باشد و جهت معلوم از اجزای محیط همان قدر در همان جهت حساب کند سمت قبله باشد و هر گاه خط نصف النهار معین نباشد تحصیل آن از حلقه صعوبتی دارد مگر آنکه ارتفاع وقتی بغایت رسید سایه هر شاخص منطبق بر خط نصف النهار باشد یا آنکه قبل از زوال بقلیلی ارتفاع بگیرد و حلقه را بر زمین نهد و علاقه را سخت بالا گیرد تا ظل علاقه بر علاقه منطبق شود و ملتقای ظل و محیط دایره را نشان کند و وضع حلقه را بر زمین نشان کند بعد بهمان ارتفاع بعد از زوال

نیز بهمان سیاق حلقه را بنهد و علاقه بیاورد که ظل بر علاقه افتد و ملتقای ظل و محیط را باز نشان کند و وسط آن دو نشان نقطه جنوب باشد بعد قبله و سموت از آن معین کند بطوری که گذشت و این اقرب بتحقیق است از غایت ارتفاع چرا که آفتاب در وسط السماء مدتی بیک ارتفاع بماند و وسط آن معلوم نشود و اگر سمت معین باشد حلقه را بر زمین گذارده و علاقه بر آن سمت نهاده بطوری که ظل بنظیرش بیفتد و در این هنگام دو خط ربع لامحاله بر خط جنوب و شمال منطبق باشد و دو خط دیگر بر مشرق و مغرب حقیقی و اما قبل از زوال تعیین نقطه جنوب خالی از صعوبتی نیست و محتاج باستخراج سمت از ارتفاع میشود و بسیار دشوار است و غرض از وضع حلقه تسهیل است و هم‌چنین از اسطرلاب هم صعوبتی دارد مگر آن چند ولایت را که بخصوصه صفحه قرار داده‌اند سموت رسم کرده‌اند آنهم ده یا شش شش بالا رفته‌اند و محتاج بتعدیل است و در سایر بلاد عمل آن بسیار صعب است و باز اینطور که ما در حلقه ذکر کردیم اسهل از اسطرلاب است .

\* « باب هفدهم: در ساعات صبح و شفق » \*

باب هفدهم در ساعات صبح و شفق ، چون خواهند که ساعات بین طلوعین را معین کنند از نظیر درجه آفتاب در ارتفاع هجده درجه غربی دایر گرفته



بر پانزده قسمت کند و اگر کسری باشد در چهار ضرب کند حاصل ساعات و دقایق بین طلوعین باشد چون از درجه آفتاب در ارتفاع هیجده درجه شرقی دایر گرفته بر پانزده قسمت کند و اگر کسری باشد در چهار ضرب کند حاصل ساعات و دقایق بین الغروبین شده .

\* « باب هجدهم: در معرفت تقویم آفتاب » \*

باب هجدهم در معرفت تقویم آفتاب ، اگر دفتر تقویم نباشد و درجه آفتاب مطلوب باشد اول معلوم کند که غایت ارتفاع در تزايد است روز بروز یا در تناقص اگر در تزايد است آفتاب میان اول جدی و آخر جوزاست و اگر در تناقص باشد در نصف دیگر است پس غایت ارتفاع روز مطلوب را بگیرد بواسطه ارتفاع اگر غایت ارتفاع از تمام عرض بلد زیاده باشد آفتاب در ربع شمالی باشد و اگر کمتر باشد در ربع جنوبی بعد تفاوت میان تمام عرض بلد و غایت ارتفاع میل آفتاب باشد بعد علاقه بر آن میل نهد از ربع مطلوب و بهیند که بر کدام جزو افتاده از منطقه همان تقویم آفتاب باشد و چون غالبا ربع معین است همان میل را معین کرده و تقویم تحصیل نماید .

\* « باب نوزدهم: در ارتفاع اشخاص مرتفعه » \*

باب نوزدهم در ارتفاع اشخاص مرتفعه چون کوه و برج و قلعه و درخت و امثال آنها ، پس اگر سطح زمین تا مسقط الحجر آن شخص مستوی باشد علاقه بر درجه چهل و پنجم نهد از اجزای محیط و چنانچه ارتفاع از کوكب میگیرد از ثقبتهین نظر کند و پیش و پس رود تا آنکه از ثقبتهین سر شخص را ببیند پس از تحت القدم خود تا مسقط الحجر آن شخص بییامید و قامت خود را بر آن افزایش آن مقدار ارتفاع آن شخص باشد و اگر او را ممکن نشود رفتن تا پای شخص بجهت پیمودن در همانجا که ایستاده بقاعده مساحت که خواهد آید تا مسقط الحجر مساحت کند و قامت شاخص را تعیین نماید و اگر بمسقط الحجر آن نتوان رسید ارتفاع سر شخص را در هر جا ایستاده از ربع مظلّل بگیرد و نظر کند که علاقه بر کدام جزو افتاده از اجزای ظل تحت القدم خود را نشانی کند بعد یکقدم یا یک قامت بر ظل زیاد کند یا نقصان کند و علاقه بر آن نهد و پیش رود اگر ظل مستوی باشد و کم کرده باشد یا ظل معکوس باشد و زیاد کرده باشد و الا پس باید رفت تا ارتفاع سر آن شخص بازگرفته شود پس بین الموقفین را مساحت کند و آنرا در اجزای ذی ظل ضرب کند و قامت خود را بیفزاید حاصل ارتفاع شاخص باشد از ارض و در قسم اول نیز بهمین طریق ارتفاع توان گرفت و اگر خواهد بداند که مابین موقف اول و مسقط الحجر چقدر است مقدار بین الموقفین را در ظل ارتفاع اول ضرب کند حاصل مقدار مساحت مطلوب است و اگر

بین الموقفین را در ظل ارتفاع ثانی ضرب کند حاصل بعد میان موقف ثانی و مسقط الحجر است و اگر ظل معکوس باشد مابین الموقفین را در ظل معکوس تمام یکی از آن دو ارتفاع ضرب کرده تا بعد موقف اول یا دویم از مسقط الحجر شخص معلوم شود چه ظل مستوی هر قوس مساوی ظل معکوس تمام آنقوس است .

\* « باب بیستم: در معرفت قعر چاه » \*

باب بیستم در معرفت قعر چاه ، چوبی یا خیطی بر قطر چاه بکشد و از موضعی از آن قطر که نزدیک بمحیط باشد سنگی یا چیز بینی از دست رها کند و آن موضع را نشان کند بعد بر آن قطر یا بازاء آن قطر بر کنار بایستد و حلقه را در علاقه بگرداند تا آن سنگ را از ثقبتهین بهبندد و ملتقای نظر و آن چوب یا خیط را نشان کند بعد مسافت مابین آن دو نشان را در قامت خود ضرب کند و بر مسافت مابین موقف و نشان ثانی قسمت کند حاصل عمق چاه باشد .

\* « باب بیست یکم: در معرفت مساحت زمین » \*

باب بیست یکم در معرفت مساحت زمین و پهنای رودخانه و امثال آن ، اگر رودخانه باشد در کنار آن میایستد و حلقه را معلق میگیرد میگرداند در علاقه

تا از ثقبتهین آن جانب دیگر را به‌بیند و به‌بیند که علاقه بر کدام درجه افتاده است بعد اگر خواهد در زمین مسطحی می‌ایستد و بهمان درجه علاقه مینهد و نظر میکند و آن موضع از ارض را که بنظر آید نشان کند مابین موقوف و آن موضع مساحت عرض رودخانه باشد و اگر نخواهد از موضع خود حرکت کند یا نتواند اول از پیش چشم خود تا زمین را که مسقط الحجر چشم اوست اندازه بگیرد و از ثقبتهین موضع مطلوب را بنظر آورد پس نظر کند که علاقه بر کدام جزء افتاده است از اجزای مساحت همان مقدار مساحت مابین موقوف و آن موضع باشد باجزائی که قامت ناظر یک جزء باشد و اگر کسری باشد با ظل اقدام معکوس بسنجد که در بالای اجزای مساحت رسم است و السلام .

\* « باب بیست دویم: در بعضی تعدیلات که حاجت بدان افتد » \*

باب بیست دویم در بعضی تعدیلات که حاجت بدان افتد ، اما تعدیل بروج در تعیین تعدیل النهار یعنی هر گاه که مطلوب تعدیل النهار غیر اول و آخر بروج باشد پس علاقه اول بر اول آن برج در افق مطلوب گذارد و بر اجزاء محیط نشان کند بعد علاقه بر آخر برج نهد و زیر علاقه نشان کند بر اجزای محیط آنچه مابین آن دو نشان باشد اجزای تعدیل است بعد تفاوت اول برج را تا موضع مطلوب بر آن اجزاء ضرب کند و بر سی که درجات مابین اول

و آخر برج است قسمت کند خارج آنچه باشد از نشانی که بازای اول برج است بشمرد بسوی نشان آخر برج آن موضع تا اول ربع تعدیل النهار درجه مطلوبه باشد و هر گاه تعدیل اجزای منطقه یا میل یا ظل مطلوب باشد بهمین سیاق عمل کند تا موضع مطلوب از اجزای محیط معلوم شود و اگر تعدیل دقایق جیب خواهد یعنی علاقه بین دو جزء واقع شود از اجزای جیب آنچه از اجزای محیط بین جیبین واقع شده بر شصت قسمت کند منحنی و در آنچه مابین علاقه و جیب اقل است ضرب کند دقایق جیب بتقریب معلوم شود و هم چنین است تعدیل دقایق اجزای محیط و تعدیل دقایق میل تمام شد بر دست مصنفش حقیر ائیم کریم بن ابرهیم در غره شهر محرم الحرام سنه ۱۲۵۹ حامدا مصلیا، تمت .