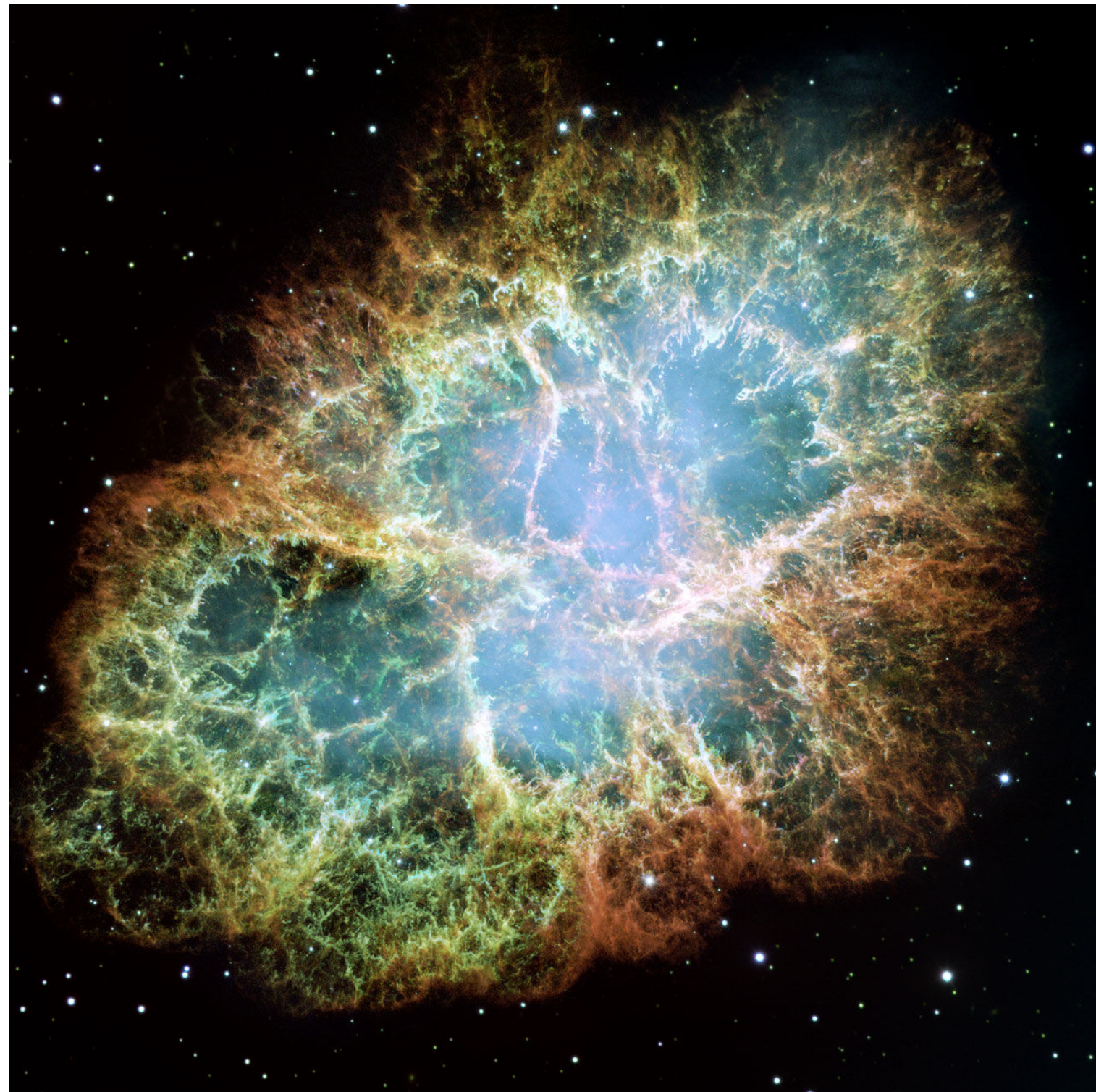


# استرلاب



چگونه تنها با یک خط کش و پرگار خطهای استرلاب را بکشیم؟

پژوهشگران میتوانند برای ساخت استرلاب ازین برگ چاپ بگیرند

اما نمی توانند آنرا چاپ کنند ©

« حمزه اصفهانی آنرا فارسی معرب دانسته و به ستاره یابش تفسیر کرده گفته است : بزبان پهلوی آنرا جام جهان نما ( جام جمشید) خوانند . و گفته او را جمعی پسندیده و مقرون بصواب دانسته اند و گفته اند : که حروف آن با اسطرلاب چندان فرقی ندارد و جز با تغییر بعضی از حروف اختلاف بسیاری در آنها نیست .» [1]

اسطرلاب ، ستاره یاب یا اسطرلاب یکی از کار آمد ترین ابزار اختر شناسی ، ستاره شناسی و مهندسی می باشد که از روی جام جمشید ساخته شده است .

هندس یانما و کشیده های اسطرلاب بر خورد دایره های چرخش روشن گنبد آسمانی بر روی یک برگ تخت ، می باشد . این نما با نمای یک جام جمشید نیم کره ، با خطهای درون آن که آن را با زور تخت کرده باشند برابری می کند . و انگار که همه ی نیم کره آسمانی بالای سر ما را بر یک جام کشیده و سپس بر برگ تختی پرس کرده اند .

در اسطرلاب چهار بعد زمان - ژرفا - پهنا - درازا (  $x - y - z - t$  ) را به بند کشیده اند . و شبکه عنکبوت ( آسمان نمای ) آن با چرخش خود زمان را می پیماید و دایره های روی آن هم سه بعد را می نمایاند . تنها ابزار دیگری که چهار بعد را میتواند نشان دهد کامپیوتر است . جام جمشید ، گوی ستاره یاب ، اسطرلاب ، ربع دستور ، زمان سنج های آفتابی و دیگر ابزار اختر شناسی کهن ابزار کارآمد و مهندسی گذشته ی ما بوده است که بسیاری از آنها در گنجینه های همه ی کشور ها پیداست [2] و بیشتر سازندگان آنها ایرانی بوده اند و زیباترین و درست ترین آنها ماندگار آنها می باشد . و ما آنها را فراموش کرده ایم با اسطرلاب می توان بسیاری از کارهای اختر شناسی ، گاهنامه ، ریاضی ، هندسه ، مهندسی ، نقشه برداری ... را انجام داد .

## گزارش روش کشیدن ستاره یاب ( اسطرلاب ) :

مولانا عبدالعلی بیرجندی

برای کشیدن دایره های اسطرلاب یا ستاره یاب نوشته ها و دفتر های دست نویس بسیاری در گنجینه خوب ( کتابخانه خطی ) آستان قدس رضوی نگهداری می گردد .

دو دفتر خوب از آن دفترها را سید جلال تهرانی بررسی و به گنجینه خوب نگهدار آستان قدس رضوی پیش کش کرده است . و بخش اسطرلاب آنها را با نوشته ای زیبا به نام مولانا عبدالعلی بیرجندی نامیده است . که به شماره های ۱۲۲۰۸ و ۱۲۱۷۶ بسادگی در دست رس پژوهشگران می باشد .

بخش ستاره یاب ( اسطرلاب ) دفتر ۱۲۲۰۸ خوب تر و درست تر است و نویسنده رونوشت بهتری را در دست رس گذاشته است و جدول ( زیگ ) های آن بیشتر از دفتر ۱۲۱۷۶ است .

مولانا عبدالعلی بیرجندی ، دفتر را چنین آغاز نموده است :

« اما بعد این مختصریست در معرفت صنعت اسطرلاب شمالی و جنوبی مشتمل است بر بیست باب ...»

بیرجندی در بخش نخست دانستن روش کشیدن چندین هندسه و کلید هندسه های آنها را برای اسطرلاب ساز گزارش نموده است . که چگونه با یک خط کش ساده و یک پرگار ، یک خط را دونیم کند ، از یک نقطه چگونه بر یک خط عمود کند ، چگونه مرکز یک دایره را بدست آورد ، بر سه نقطه چگونه یک دایره بکشد ، از یک نقطه چگونه به موازات ( هم راستای ) یک خط ، خطی بکشد و همه ی کلید هندسه آنها را گزارش کرده است . و سازنده اسطرلاب هم می تواند به آن روش بر برگه های مسی خود آن هندسه ها را بکشد .

در بخش دوم بیرجندی روش بر گزیدن دایره دور و درونی اسطرلاب را گزارش نموده است و درستی دایره ها را از سازنده به خوبی خواسته است . گزینش اندازه دایره پایه کار ، با ستاره یاب ساز است . [ اندازه های ما از هزاران سال پیش بر پایه گز و ریزه اندازه های آن بوده است و نه متر و نه اینچ و نه سانتیمتر ؟! ستاره یاب سازان به خوبی میتوانند از اتو کد برای کشیدن هندسه ستاره یاب بهره ببرند . اتو کد کار را بسیار ساده می کند . و چنانچه با اتو لیست اتو کد بتوانند کار کنند کار خیلی ساده تر می گردد . ]

در بخش سوم بخش کردن دایره بیرونی اسطرلاب را به ۳۶۰ درجه و کشیدن راستای شمال جنوب و شرق و غرب را گزارش کرده است . این زاویه بندی دور ، پایه ی کار گزینش همه ی زاویه های کشیدن دایره های درونی اسطرلاب است و از روی جایگاه دندانهای آن زاویه ها ، اسطرلاب ساز می تواند اسطرلاب خود را بسازد . ]

[ اکنون به بررسی بخش چهارم تا بخش دهم هر دو دفتر می پردازیم و هندسه (هندزه) و اندازه و کلید هندسه آنها را برای پژوهشگران و خواستگان به روز در می آوریم. اگر به این نکته پی ببریم که کار گذشتگان ما بیشتر با هندسه بوده است نه جبر و ما کم تر هندسه را می دانیم و بیشتر به روش عمو زاده های سلمی خود جبری می اندیشیم و همه چیز را به صفر و یک کامپیوتر بر گردانده و خود را از بینش و اندیشه هندسی دور کرده ایم.

پژوهشگران باید به عرض جغرافیایی خانه یا شهر خود استرلاب را بکشند.

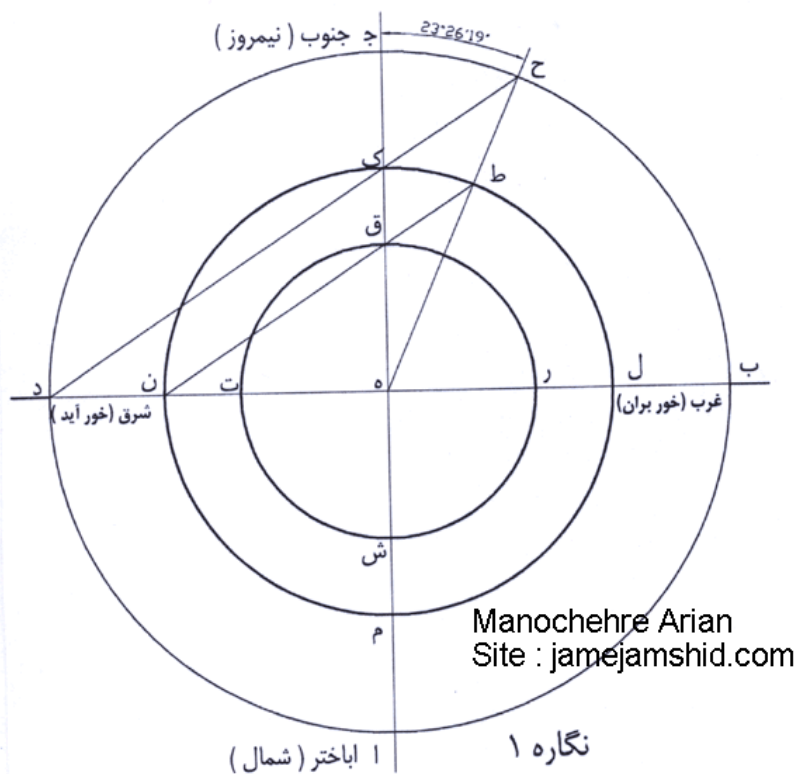
بخش بندی دور کشیده ها به دندانه های ۳۶۰ درجه ای بسبب شلوغ نشدن نگاره ها کشیده نشده است. اما پژوهشگران باید آنرا بکشید. میل خورشید از زاویه ۲۳:۲۶:۱۹ در زمانها بلند کمی جابجایی دارد که باید در آن زمانهای بلند پیدا و بکار گرفته شود. میل و بعد ستارگان هم، همچنین است. در استرلابهای کهن میل خورشید را ۲۴ درجه میگرفته اند.

سه نگاره نخست را بر یک برگه می کشیم و ستارگان و آسمان نما را بر برگه ای دیگری. برگه آسمان نما را پس از پایان کار بر روی تلق شفاف (ترانس) کپی کرده، هردو برگه، تلق و نگاره آماده شده نخست، را از میانگاه با میخ ریزی یا پیچ و مهره عینک به نازک بینی، بهم پیوند میزنیم. تا آسمان نما بر روی برگه زیری بچرخد و استرلاب درست شود. برای آسمان نما هم میتوانیم ستارگان با قدر بالا را بکشیم که نام آنها را می دانیم یا که تمام ستارگان را بکشیم.

در بخش چهارم پس از گزینش اندازه دایره پایه کار آنرا کشیده و دو قطر عمود برهم آنرا می کشیم و آنرا دایره ا-ب-ج-د می نامیم. [نگاره ۱]

[ برای نام گذاری روش کار از ا ب ج د برابر **ABCD** و ک ل م ن برابر **KLMN** و ق ر ش ت برابر **QRST** عمو زاده های سلمی و از حروف ابجد بهره برده ام ].

از نقطه ج به اندازه زاویه میل بزرگ از روی دندانه های دور ۳۶۰ درجه ای پایه کار زاویه میل بزرگ را بر گزیده و نقطه ح را می یابیم. از ح به د می کشیم بر خورد آن با خط ا ج نقطه ک می شود دایره ای به مرکز ه و اندازه ه ک می زنیم و آنرا دایره ک ل م ن می نامیم این دایره مدار آغاز برج بره و ترازو و ن آغاز نوز و مهر ماه را می نمایاند (اول حمل). یا خط استوا می باشد. نقطه ط را در برخورد خط ه ج با دایره ک ل م ن بر می گزینیم و از آن به نقطه ن می کشیم برخوردش را با خط ا ج، ق می نامیم و دایره ای به اندازه ه ق می کشیم و آنرا دایره ق ر ش ت می نامیم این دایره مدار آغاز برج خرچنگ (مدار راس السرطان) و آغاز گر ماه تیر است. دایره ا ب ج د هم دایره مدار برج بز (مدار راس الجدی) یا آغاز گر دی ماه است. خط ا ج به گفته بیرونی خوارزمی خط نیمروزان و به گفته بیرجندی خط وسط السما است.

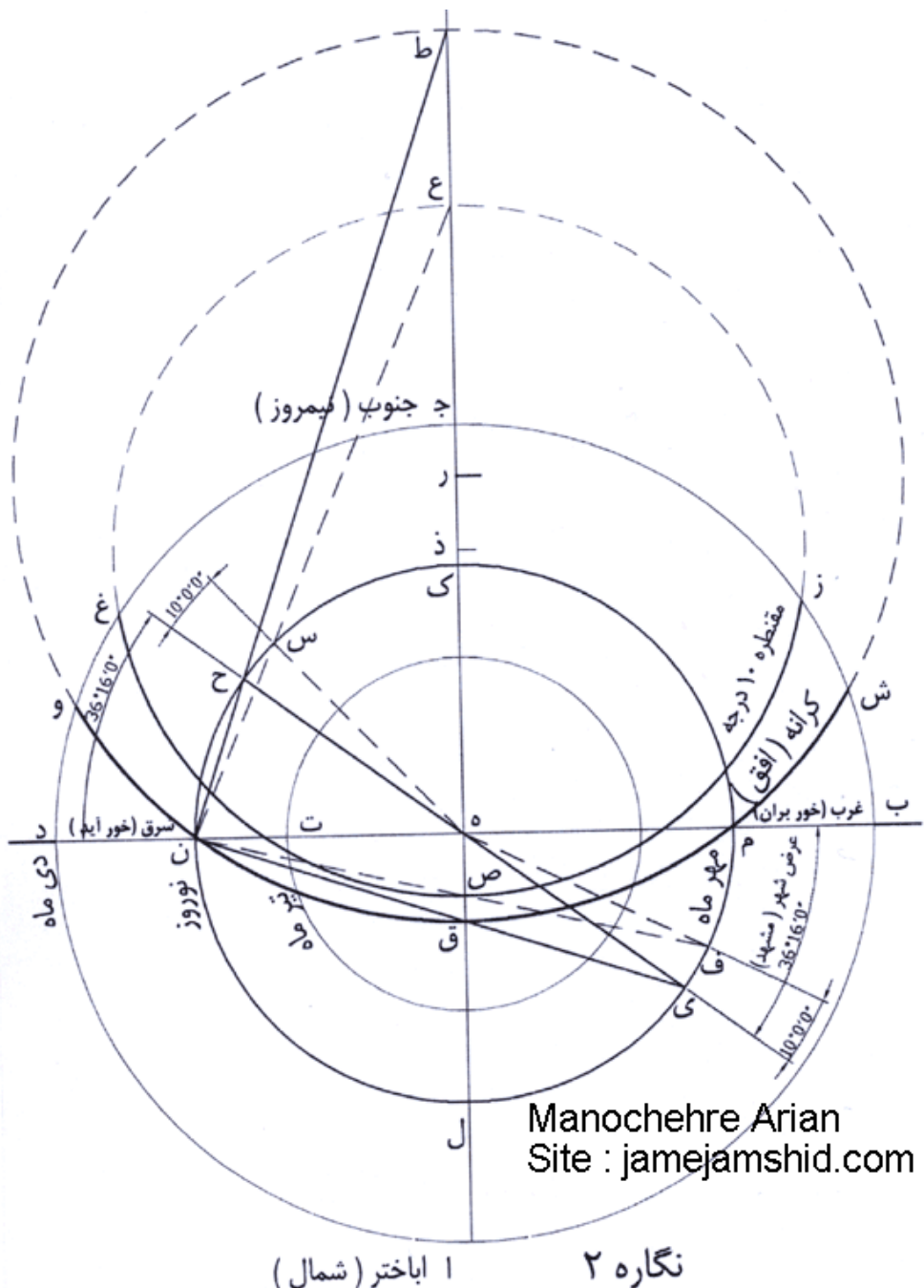


در بخش پنجم بیرجندی روش کشیدن کرانه ( افق ) و دایره های مقنطرات ( شیبِ روشنِ آسمانی ) را گزارش نموده است . کلید هندسه آن چنین است :

در دایره های بدست آمده و در نگاره ۲ کمان ن ح را برابر اندازه زاویه عرض شهر بر می گزینیم . از ن به ح کشیده تا به ا ج در ط برخورد کند کمان م ی را هم برابر عرض شهر برگزیده و ن ی را می کشیم تا به ا ج در ق برخورد کند . نیم ط ق را ر می نامیم و دایره ط ش م ق ن و را به میانگاه ر و اندازه ر ط می کشیم . این دایره ، دایره کرانه ( افق ) می شود . و کمان ش م ق ن و کرانه یا افق استرلاب نامیده می گردد .

برای کشیدن هر مقنطره ای مانند مقنطره ده درجه در آغاز به اندازه زاویه آن کمان ی ف و ح س را در دایره ک ل م ن از ح و ی بر می گزینیم از ن ، هم به س و هم به ف می کشیم تا با خط نیمروزان در ع و ص برخورد کنند . ع ص را نیم کرده ذ بدست می آید . به میانگاه ذ و اندازه ذ ع دایره ع ز ص غ را می کشیم کمان ز ص غ کمان مقنطره ده درجه است ( شیبِ روشنِ آسمانی ده درجه ) کمان های دیگر مقنطره ها را هم بدینگونه یکی یکی می کشیم .

در بخش ششم تا هفتم بیرجندی روش کشیدن استرلاب جنوبی و جدول ( زیگ ) های میل اجزا برجه ها ، زمان بلندترین روز در عرض های گوناگون و کشیدن دایره های زمانی معوج و مستوی ( کژ و راست ) را آورده است .

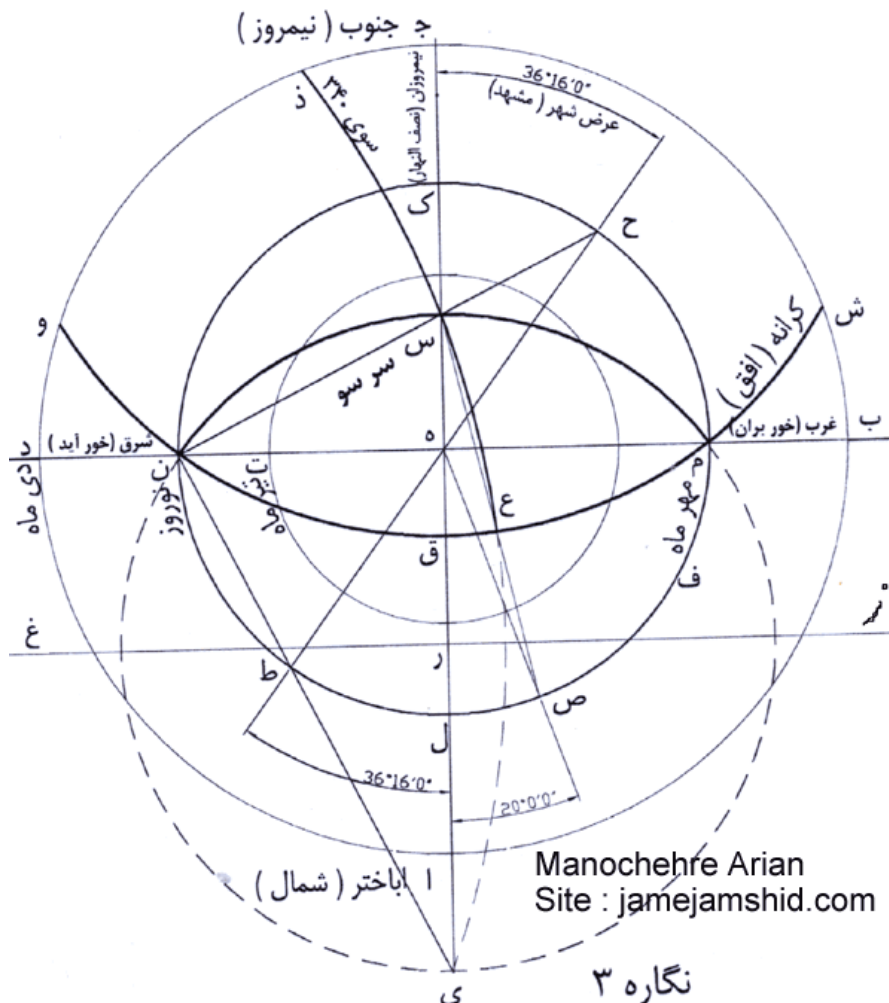


Manochehre Arian  
Site : jamejamshid.com

در بخش هشتم روش کشیدن دایره های سو ( سمت ) را چنین گفته است . در نگاره پیش دایره کرانه را بدست آوردیم و از آن بهره برده دایره های درجه های سوی های را بدینگونه به روش نگاره سوم می کشیم . [ نگاره ۳ ]

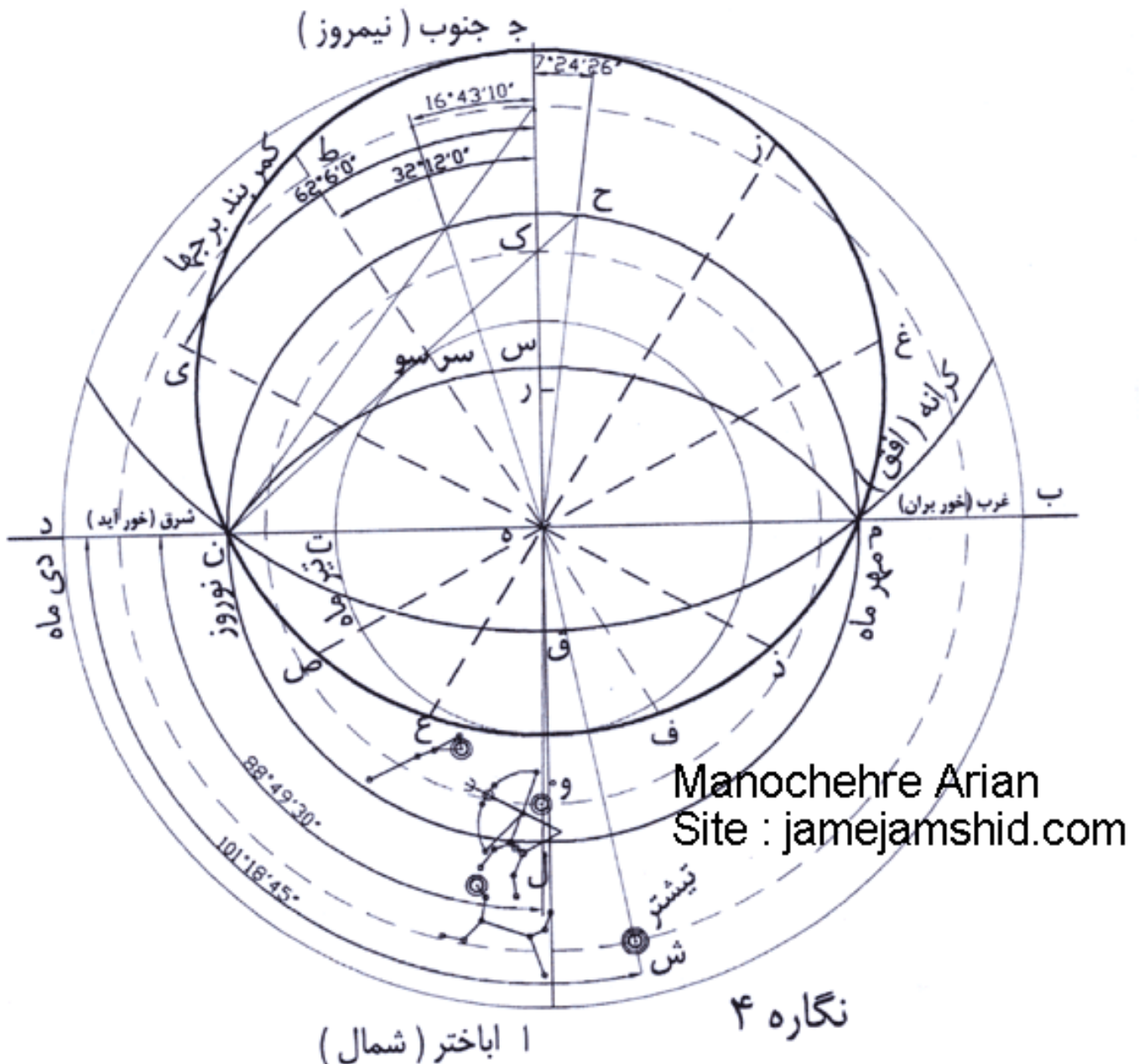
کلید هندسه آن چنین است : کمان ح ک و ط ل را برابر عرض شهر بر می گزینیم . از ن هم به ح و هم به ط می کشیم تا با خط نیمروزان در س و ی برخورد کنند . س جایگاه سر سو ( سمت الراس ) و ی سمت القدم می گردد . آنرا نیم می کنیم ر بدست می آید . از آن خط زرغ را همراستا ( موازی ) ب د می کشیم این کشیده جایگاه همه ی میانگاہ های ( مرکز های ) دایره های سوی ها اختر یا بمان می گردد . اگر به میانگاہ ر و اندازه ی ر س دایره ای بکشیم این دایره از م و ن باید بگذرد . کمان م س سوی ۹۰ درجه و کمان ن س سوی ۲۷۰ درجه را می نمایاند . ه ج راستای ۳۶۰ درجه و ه ا هم راستای ۱۸۰ درجه را نشان می دهد [ پژوهشگران باید بدانند که عمو زاده های سلمی ما درجه ۳۶۰ قطب نما ها را در نقطه شمال ( اباختر ) گذاشته اند و همه نقشه ها را هم بسوی شمال کرده اند اما نگاه و اندیشه گذشتگان ما همیشه بسوی آفتاب نور ( هور ) و نیمروز ( جنوب ) بوده است و اندیشه پدران ما را از ما گرفته اند؟! پس در بهره بری از استرلاب و برابری با قطب نما های بازاری نباید گمراه زاویه ها و سوی ها گردیم . ] چرخش زاویه های قطب نما ها چرخش سایه ی نک چوبک یا چرخش سایه ی نک برج رادکان است ، که بر پهنه ی زمین میچرخد . این زاویه ها با زاویه چرخش خود خورشید ، که بر استرلاب کشیده شده است ، دو چرخش زاویه ۳۶۰ درجه ای را پدید می آورد . پیشینه و دستور هر دو چرخش ایرانی میباشد . ۳۶۰ در استرلاب در نیمروز ( جنوب ) گذاشته می شود اما در قطب نما ها در اباختر ( شمال ) گذاشته می شود . چرخش ساعت از روی چرخش سایه برگزیده شده است که آنهم دستوری است ایرانی . واژه ساعت از واژه سایه ایرانی برگرفته شده است .

برای کشیدن سوی های دیگر استرلاب مانند سوی ۲۰ درجه شرقی در آغاز کمان ل ص را برابر ۲۰ درجه بر می گزینیم . از س سر سو به ص می کشیم تا با دایره کرانه ( افق ) در ع برخورد کند . اکنون دایره ای میکشیم که از سه نقطه س ، ع و ی بگذرد . [ میانگاہ این دایره بر زغ استوار می گردد . ] کمان س ذ سوی ۳۴۰ درجه و کمان س ع سوی ۱۶۰ درجه می گردد . همه ی سوی ها را هم به همین گونه یکی یکی می کشیم .



در بخش نهم بیرجندی روش کشیدن شبکه عنکبوت (آسمان نما) را چنین آورده است : نگاره ۴

در آغاز ق ج را نیم کرده آنرا ر می نامیم و به میانگاه آن و اندازه ر ج دایره ج م ق ن را می زنیم این دایره کمر بند برجها (منقطه برجها) میباشد . برای بخش کردن این دایره به ۱۲ برج بیرجندی زیگی (جدولی) به نام «مطالع بروج» آورده و در آن برج ها را به ۳۰ درجه بخش کرده و اندازه زاویه آنها را از آغاز دیمه (راس الجدی) در کمر بند برجها نوشته است . برای روش ساده بخش کردن کمر بند برجها ، برابر زیگ (جدول) و از خط ه ج زاویه ۳۲ درجه و ۱۲ دقیقه را بر می گزینیم و برخورد آن در کمر بند برجها ط می گردد که آغاز برج دال (دلو) یا آغاز ماه بهمن می باشد . ه ط را ادامه داده و برخورد آن را با کمر بند برجها ف می نامیم که آغاز برج شبر یا آغاز ماه مرداد است . برابر زیگ و از خط ه ج زاویه ۶۲ درجه و ۶ دقیقه را بر می گزینیم و برخورد آن را در کمر بند برجها ی می نامیم که آغاز برج ماهی (حوت) یا آغاز ماه اسفند می باشد . ه ی را ادامه داده و برخورد آن را با کمر بند برجها ذ می نامیم که آغاز برج خوشه یا آغاز ماه شهریور است . در راست کمر بند برجها ز و غ را قرینه ط و ی برگزیده و ه ز و ه غ را ادامه می دهیم و برخورد ها را با کمر بند برجها ع و ص می نامیم و کار بخش کردن کمر بند برجها به ۱۲ بخش به سامان می رسد . هر بخش را به سی تکه بخش می کنیم هر تکه یک درجه از کمر بند برجها می گردد . [ پژوهشگران بدانند که همه ی این بخش جدا از بخش های کشیده شده پیش می باشد و آسمان نما ( کمر بند برجها و ستارگان ) بر استرلاب می چرخد و یکبار چرخش آن یک روز می گردد . ] گزارش ۵ روز کمی ۳۶۰ از ۳۶۵/۲۵ روز باشد برای آینده . به یاری خدا و پشتیبانی میراث فرهنگی در آینده گزارش بیشتر جام جم ، استرلابکروی ، استرلاب ، ربع دستور ، گردونه استرلاب... را اگر تندرست و زنده باشم ، خواهم نوشت . ]



در بخش دهم بیرجندی روش کشیدن ستارگان و کلید هندسه آن را، چنین آورده است. نگاره ۴

برای کشیدن ستارگان در آسمان نما ( عنکبوت ) نیاز به جدول ( زیگ ) داریم. بیرجندی ۴۰ ستاره را در زیگ خود آورده است و بعد و درجه ممر آنها را نوشته است. [ پژوهشگران می توانند برای ستارگان از زیگهای آموزاده های خوب سلمی بهره ببرند یا خود پس از نخستین کسی که در جهان همه ی ستارگان را به زیگ وارسته ای در آورده ( عبدالرحمان صوفی رازی ) زیگ ایرانی بنویسند ]. اکنون برای پیدا کردن ستاره ا که درشت ترین ستاره پیکره شکارچی می باشد و در زمان هخامنشی ها سر شکارچی بوده است نه دست آن ( ید الجوزا ) در آغاز کمان ج ه ح را [ به راست چون ستاره شمالی است ] برابر بعد ستاره که ۲۶ : ۲۴ : ۷ است برمی گزینیم و از ن به ح کشیده برخورد آن را با نیمروزان ک می نامیم به میانگاه ه و اندازه ه ک دایره ای می زنیم این دایره مدار جابجا ای ستاره در استرلاب ما می باشد. زاویه ن ه و برابر با بعد آن که ۱۸ : ۵۵ : ۵ ساعت [ هر ساعت برابر ۱۵ درجه زاویه است ] و زاویه آن برابر ۳۰ : ۴۹ : ۸۸ می گردد. [ آموزاده های سلمی ما هم برابر دستور ایرانیان بعد ستارگان را از آغاز نروز ( آغاز بره = نقطه گاما ) برگزیده اند و این زاویه از خط ه ن باید برگزیده گردد. ] زاویه ن ه و برابر ۳۰ : ۴۹ : ۸۸ بر می گزینیم برخوردش با دایره ک و سر شکارچی می گردد. ستاره تیشتر ( شعرای شامی یا **Sirius** یا کورش؟! ) را چون جنوبی است به چپ خط نیمروزان می کشیم ( ش = تیشتر = شباهنگ ) و بدین گونه همه ی ستارگان و آسمان نما را می توانیم بر استرلاب خود مان بکشیم. مانند نگاره ۵.

پژوهشگران میتوانند مانند گذشته دانش استرلاب، ستارگان با قدر بالا ( آلفا ) را بکشند اما باید آنها را خوب در آسمان و استرلاب بشناسند. این ستارگان باید در همه ی پهنه استرلاب کشیده شود. این ستارگان را مانند استرلابهای کهن میتوان با نک گلبرگ هایی آرایش نمود و نام ستارگان را بر آن گلبرگها نوشت. نام ایرانی ستارگان در برگه های دیگر تارنامه جام جمشید آمده است. میتوانید از آن نامها بهره ببرید و به آن نامها عادت نمایید.

[1] مدرس رضوی، آثار و احوال طوسی، چاپ دانشگاه، ۱۳۳۴ برگ ۲۳۶.

[2] به گنجینه اختر شناسی آستان قدس نگاه کنید. در گنجینه های تهران هم میتوانید استرلاب و دیگر ابزار کهن را ببینید.