

AAVSO

راهنمای رصد بصری ستارگان متغیر



نسخه ی تجدید نظر شده - ژانویه ۲۰۱۰
(به روز رسانی شده در آوریل ۲۰۱۱)

نسخه ی فارسی - فوریه ۲۰۱۲

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

تلفن: 617-354-0484

فکس: 617-354-0665

ایمیل: aavso@aavso.org

وب سایت: <http://www.aavso.org>

وب سایت مترجمان: <http://www.dr-hesabi.org>

مترجمان فارسی



فاطمه بحرانی



مژده محمدی



آرزو سالکی



فاطمه کیانی خو



علی هنرمند



سجاد صفری نژاد

حق چاپ با انجمن رصدگران ستارگان متغیر آمریکا ۲۰۱۰

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
U. S. A.

ISBN 1-878174-90-8

پیش گفتار نسخه ۲۰۱۰

باعث خوشنودی بسیار است که ما این چاپ تجدید نظر شده و اصلاح شده از راهنما برای رصد بصری ستارگان متغیر را معرفی می کنیم. در نظر گرفته شده است که این کتاب راهنما، راهنمایی جامع برای رصد ستارگان متغیر باشد. این راهنما اطلاعات به روز شده ای برای رصد ستارگان متغیر و گزارش آنها به AAVSO در بر دارد و به وسیله ی متخصصان رصد بصری نوشته شده است.

برای رصدگران جدید، این راهنما ابزاری ضروری است - مکانی که می توان همه ی اطلاعات مورد نظر در جهت شروع برنامه ی رصد یک ستاره ی متغیر را جمع آوری کرد. رصدگران طولانی مدت و با تجربه و کسانی که می خواهند ستاره ی متغیر رصد کنند، از جهتی، ممکن است این را به عنوان یک مرجع آماده، منبع سریع یا متنی جدید برای کمک به کشف جنبه هایی تازه از رصد ستارگان متغیر، مفید ببابند.

این راهنما شما را با فرآیندهای استاندارد شده و روشی برای رصد ستارگان متغیر، آشنا می کند- قسمت بسیار مهمی از ایجاد و ثبت رصدهایتان در AAVSO.

در اینجا اطلاعات جدیدی خواهید یافت که در فرمت قابل استفاده، با فصل های مرتب به ترتیب دشواری، ارائه و با موضوع گروه بندی شده اند. برای کسانی که ترجیح می دهند اطلاعات ضروری را در دفتر یادداشت شخصی رصدی شان یا زیر یک پوشش پلاستیکی قرار دهند، صفحات استخراج شده ی بسیاری وجود دارد.

چه یک رصدگر تازه کار باشید و چه باتجربه یا حتی اگر رصدگر از راه دور (رصدگری که هیچ فعالیتی ندارد فقط برنامه ی رصدگران را از راه دور زیر نظر می گیرد) هستید که دوست دارید درباره ی ستارگان متغیر بیشتر بیاموزید؛ ما امیدواریم این راهنما به شما کمک کند تا دانش تان از اصول رصد ستارگان متغیر افزایش و کار با تلسکوپتان بهبود یابد و به شما کمک کند تا از یک همکاری واقعی با علم نجوم ستارگان متغیر بیشتر لذت ببرید و احساس رضایت کنید.

اطلاعات درون این راهنما از نشریات مختلف AAVSO جمع آوری شده است و به وسیله ی سارا جی. بک، کادر فنی AAVSO ویرایش شده است. من صادقانه از سارا به خاطر کار بسیار عالی که در آماده سازی این کار انجام داده است، تشکر می کنم.

به علاوه، بسیاری از اعضا و کادر دفتر مرکزی AAVSO از طریق نظرات و توصیه هایشان درباره ی این راهنما، کمک های ارزشمندی کردند. با تشکر فراوان از کارل فیرر، پتر گیلبرت، جن هانسن، هالدون منالی، پاول نوریس، جان ا نیل، ران رویر، مایکل سالادایگا، مایک سیمونسن و دوگ ولج.

آرنی ای. هِنْدِن

مدیر AAVSO

... این یک حقیقت است که یک منجم آماتور تنها به وسیله ی رصد ستارگان متغیر می تواند از تجهیزات نجومی نسبتاً ساده ی خود استفاده ی عملی کند و همچنین تا حد زیادی دانش دریافت شده توسط برنامه ی آن را به پیشرفته ترین علوم تبدیل کند.

— ویلیام تایلر آلکات، ۱۹۱۱

فهرست مطالب

iii	پیش گفتار
vi-v	مقدمه
	ستارگان متغیر چه چیزی هستند؟ چرا ستارگان متغیر را مطالعه کنیم؟ AAVSO چیست؟
۵-۱	فصل ۱ - آماده سازی
۱	تنظیم یک برنامه ی رصدی
۳	تجهیزات مورد نیاز
۱۱-۶	فصل ۲- نقشه های ستارگان متغیر
۱۹-۱۲	فصل ۳- رصد کردن
۱۲	آموزش های قدم به قدم
۱۸-۱۴	نکات بیشتر رصد کردن
۱۴	میدان دید
۱۵-۱۴	جهت یابی نقشه ها
۱۴	مقیاس قدر
۱۶	محدوده قدر
۱۷-۱۶	شناسایی متغیر
۱۸-۱۷	تخمین درخشندگی متغیر
۱۸	ثبت اطلاعات
۲۹-۲۰	فصل ۴ - درباره ی ستارگان متغیر
۲۰	نامگذاری ستارگان متغیر
۲۳-۲۰	سامانه نام گذاری هاروارد و AUID
۲۲-۲۱	جدول ۱.۴ - اسامی و اختصار صورت فلکی ها
۲۹-۲۵	انواع ستارگان متغیر
۲۵	منحنی نوری چیست؟
۳۵-۳۰	فصل ۵ - محاسبه ی تاریخ
۳۰	دستورالعملهای قدم به قدم
۳۱	نمونه ی محاسبات
۳۸-۳۶	فصل ۶ - برنامه ریزی یک دوره ی رصدی
۳۶	طراحی یک برنامه
۳۷	نمونه ای از روال عادی رصد
۳۸	نشریات سودمند AAVSO
۴۴-۳۹	فصل ۷- ارائه گزارش های رصدی به AAVSO
۴۱-۳۹	ثبت گزارشها
۴۴-۴۱	فرمت بصری AAVSO
۵۱-۴۵	فصل ۸- رصد نمونه
۵۹-۵۲	ضمیمه ۱ - نمونه ی منحنی های نوری بلند مدت
۶۰	ضمیمه ۲- بخشهای AAVSO
۶۲-۶۱	ضمیمه ۳ - منابع اضافی
۶۵-۶۳	ضمیمه ۴ - نام ستارگان
۶۶	فهرست راهنما

مقدمه

ستارگان متغیر چه هستند؟

ستارگان متغیر ستارگانی هستند که درخشندگی شان تغییر می کند. اغلب ستارگان وقتی که خیلی جوان هستند یا وقتی که خیلی پیر هستند، درخشندگی شان تغییر می کند. دلیل متغیر بودن ممکن است ذاتی باشد (انبساط، انقباض، انفجار و غیره) یا به دلیل عوامل بیرونی مانند گرفت دو یا چند ستاره باشد. در ۲۰۰۹ با منظور نظم دادن، یک چهارم میلیون شناخته شده یا ستارگان متغیر مشکوک، لیست شدند. بسیاری از ستارگان _ شامل خورشید و ستاره ی شمالی _ اگر دقیق اندازه گیری شوند، درخشندگی شان تغییر می کند.

چرا ستارگان متغیر را مطالعه کنیم؟

تحقیق درباره ی ستارگان متغیر مهم است چون می تواند اطلاعاتی بنیادی درباره ی خواص فیزیکی، طبیعت و سیر تکامل ستارگان، تهیه کند. فاصله، جرم، شعاع، ساختمان درونی و بیرونی، نسبت اجزای سازنده، دما و درخشندگی ستاره می تواند با استفاده از اطلاعات بدست آمده از ستارگان متغیر مشخص شوند. وقتی که منجمان حرفه ای نه وقت و نه منابع مورد نیاز برای جمع آوری اطلاعات درباره ی تغییرات درخشندگی هزاران متغیر را دارند، آماتورها با رصد ستارگان متغیر و ثبت رصدهایشان در AAVSO یا سازمانهای مشابه، همکاری مفید و واقعی با علم می کنند.

اهمیت همکاری جدی منجمان آماتور اولین بار در نیمه ی ۱۸۰۰ توسط فردریش ویلهلم آگوست آرگلاندر (۱۷۹۹-۱۸۷۵)، منجم آلمانی که به خاطر اطلس و کاتالوگ ستارگانش *Bonner Durchmusterung* (BD) معروف است، شناخته شد. در ۱۸۴۴ وقتی که تنها ۳۰ ستاره ی متغیر شناخته شده بود، آرگلاندر در مقاله اش نوشت: " ... من این متغیرهایی که تا کنون به شدت مورد غفلت قرار گرفته اند را مصرانه در قلب همه ی عاشقان آسمان پر ستاره قرار می دهم. وقتی نقشی مهم در راستای افزایش اطلاعات انسانها، انجام می دهید، با ترکیبی مفید و لذت بخش، اشتیاقتان افزایش می یابد." درخواست آرگلاندر تنها مناسب امروز است.

ارزش رصدهای بصری در چیست؟

اخیرا مذاکره های بسیاری درباره ی اینکه رصدگران بصری چه کاری می توانند انجام دهند تا صادقانه با علم همکاری کنند، صورت گرفته است. در حقیقت چه چیز ستارگان متغیر برای منجمان جالب است و چگونه رصدهایی به احتمال زیاد منجر به درکی جدید در مورد خواص این و دیگر ستارگان می شود؟ هیچ رازی در این نیست که با CCD ها قادر باشید با دقت بیشتر و پیمایش های بیشمار آسمان را تحت پوشش قرار دهید، با آنالیز شدن بیشتر در آینده، رصدگران بصری اگر بخواهند همکاری معنی داری با علم بکنند، بیشتر باید درباره ی آنچه می خواهند رصد کنند دقت کنند. اما هنوز رصدهای بصری بسیاری می توانند انجام شوند.

در حال حاضر هیچ بررسی وجود ندارد که هر شب کل آسمان را در هر مرزگذاری یا با هر محدوده قدری، تحت پوشش قرار دهد. به طور مثال، ASAS-3 نوعی هماهنگی، در هر سه روز یک بار یا در همین حدودها، دارد. این یک محدوده ی مفید است که از حدود قدر ۸ تا ۱۳.۵ را تحت پوشش قرار می دهد و آسمان را از جنوب قطب سماوی تا حدود ۲۸+ درجه دوری از محور، در بر می گیرد. هر چیزی در شمال آسمان زیر پوشش ASAS هنوز هدفی ماندنی برای رصدگران بصری است، با وجود این حقیقت که ASAS هم اکنون بررسی های مشابهی را در آسمان شمالی انجام می دهد. تعدادی از بررسی های دیگر در جریان است اما اطلاعاتشان در دسترس عموم نیست و تا زمانی که اینگونه است، این بررسی ها هرگز به مفید بودن رصدگران بصری لطمه ای وارد نمی کند.

برای رصدگران بصری اهداف بسیاری برای زیر نظر گرفتن وجود دارد که نیاز به رصدهایی با آهنگی خاص دارد یا اینکه سه روز تاخیر در اطلاع از فعالیت، مانند انفجارهای کم یاب متغیرهای وابسته به تحولات عظیم، به سرعت کم نور و تبدیل به ستاره ی نوع R CrB می شود یا دیگر رفتارهای غیر عادی سریع، می تواند باعث از دست رفتن اطلاعاتی ارزشمند باشد.

بسیاری از بررسی ها نه زمان زیادی برای رصد می گیرند تا ستارگان مقارن با خورشید شوند، نه ستارگانی هستند که به قدر کافی در آسمان صبحگاهی که دقیقا بعد از خورشید بیرون می آیند، دیده شوند. بنابراین ستارگان قابل رصدی که سریع بعد از غروب خورشید غروب می کنند یا ساعتی قبل از طلوع آفتاب طلوع می کنند همچنین می توانند منطقه ای مفید برای رصدهای بصری باشند.

هیچ کدام از بررسی ها ستارگان روشن تر از قدر ۸ ام را تحت پوشش قرار نمی دهند و به طور خاصی رصدگران CCD دوست دارند که از ستارگانی چنین روشن، دوری کنند. ستارگانی که این قدر درخشان می شوند، یا همیشه از این روشن تر هستند، برای زمانی طولانی هدف رصدی خوبی خواهند ماند. متغیر های چشم برهنه و دوربین دو چشمی تا کنون حوزه ای برای رصدگران بصری بوده اند.

به طور مشابه، رصدگران بصری با تلسکوپ های بزرگ که قادرند ستارگانی کم نور تر از قدر ۱۳ را رصد کنند، هنوز می توانند با تحت پوشش قرار دادن فاصله ی بین پایانی کم نور از ASAS و محدوده ی درخشندگی از بسیاری از بررسی های جدید که به طور آنالیز ارائه می شوند، علم را پشتیبانی کنند.

انجمن رصدگران ستارگان متغیر در آمریکا (AAVSO) سازمانی است جهانی، غیر انتفاعی، علمی و آموزشی از منجمان آماتور و حرفه ای که به ستارگان متغیر علاقه مند هستند. در سال ۱۹۱۱ توسط ویلیام تایلر الکات، منجم آماتور و وکیل حرفه ای، و ادوارد سی. پیکرینگ، مدیر رصدخانه ی دانشگاه هاروارد تاسیس شد، AAVSO بخشی از رصدخانه ی دانشگاه هاروارد بود تا اینکه در ۱۹۵۴ تبدیل به سازمان تحقیقاتی مستقل و خصوصی شد. هدفش این بود _ همانطور که هنوز هم هست _ رصدهای وسیع انجام شده توسط منجمان آماتور از ستارگان متغیر را هماهنگ، جمع آوری، ارزیابی، تجزیه و تحلیل، منتشر و بایگانی کند و این رصدها را در دسترس منجمان حرفه ای، مربیان، و دانشجویان قرار دهد. در سال ۲۰۰۹، با داشتن بیش از ۲۰۰۰ عضو از ۴۷ کشور و با قرار گرفتن در آمریکا، ماساچوست، کمبریج، بزرگترین انجمن رصدگران ستارگان متغیر در دنیا شد.

در ۲۰۱۲، آرشیو AAVSO محتوی بیش از ۲۳ میلیون رصد از بیش از ۱۱,۰۰۰ ستاره بود. هر سال، بیش از ۱۵۰۰ رصدگر از سراسر جهان حدود یک میلیون رصد، ثبت می کنند. رصدها برای جلوگیری از اشتباهات چک شده اند و به پایگاه داده های بین المللی AAVSO افزوده می شوند. از سال ۱۹۱۱ این پایگاه داده ها ادای احترامی به مهارت، طرفداری مشتاقانه و فداکاری رصدگران AAVSO است.

خدمات برای انجمن های نجومی

داده های AAVSO، منتشر شده و منتشر نشده، همگی برای منجمان سراسر دنیا از طریق وب سایت AAVSO (<http://www.aavso.org>) یا با درخواست از دفتر مرکزی AAVSO، توزیع می شوند. خدمات AAVSO توسط منجمان برای اهداف زیر پیگیری می شوند:

الف. زمان واقعی، اطلاعات به روز شده از فعالیت های غیر عادی ستاره ای؛

ب. کمک در زمان بندی و انجام دادن برنامه های رصد ستارگان متغیر با استفاده از تلسکوپ های بزرگ مستقر بر زمین و ابزار داخل ماهواره ها؛

پ. کمک در همزمان کردن رصدهای اپتیکی از برنامه ی ستارگان و اطلاع سریع از فعالیت ها در جریان برنامه های رصد مستقر بر زمین یا ماهواره ای.

ج. ارتباط داده های اپتیکی AAVSO با داده های چند طول موجی طیف نما، فوتومتری، قطب سنجی ؛

د. همکاری تجزیه و تحلیل آماری رفتارهای ستاره ای با استفاده از داده های بلند مدت AAVSO؛

همکاری بین AAVSO و منجمان حرفه ای برای اطلاعات زمان واقعی یا رصدهای اپتیکی هم زمان، انجام موفقیت آمیز بسیاری از برنامه های رصدی را ممکن می سازد، مخصوصا آنهایی که برای تحقیقاتشان از ماهواره ها استفاده می کنند. این پروژه های مشترک شامل رصدهایی توسط آپولو-سایوز، 2 و HETE، CGRO، B، کاوشگر جاذبه XMM-نیوتن، چاندرا، EUVE، RXTE، HST، HIPPARCOS، EXOSAT، IUE، HEAO1، چابک و INTEGRAL هستند. تعداد قابل توجهی از رویدادهای کمیاب رصد شده با این ماهواره ها به عنوان نتیجه ی آگاه سازی های به موقع به وسیله ی AAVSO است.

خدمات برای رصدگران و مربیان

AAVSO رصدگران ستارگان متغیر را قادر می سازد تا به وسیله ی پذیرش رصدهایشان، ثبت کردن آنها در فایل های داده های AAVSO، انتشار و در دسترس قرار دادن آنها برای منجمان حرفه ای، کمکی حیاتی به نجوم کنند. ثبت رصدهایتان در پایگاه داده های بین المللی AAVSO به این معنی است که پژوهشگران آینده به این رصدها دسترسی خواهند یافت، و به شما فرصتی می دهند که با علم آینده و نیز زمان حال، همکاری و کمک داشته باشید.

به محض درخواست، AAVSO کمک خواهد کرد تا یک برنامه ی رصدی مناسب به طور شخصی، برای باشگاه نجوم، مدرسه ی ابتدایی، دبیرستان، دانشگاه و غیره، بر پا کنید. از این طریق، رصدگران، دانشجویان و استادان دانشگاه قادر خواهند بود که بیشترین استفاده را از منابع شان بکنند و کارهای علمی ارزشمندی انجام دهند. AAVSO همچنین می تواند در تدریس تکنیکهای رصدی و در پیشنهاد ستارگان مشمول در برنامه، کمک کند.

فصل ۱ - آماده سازی



تعدادی از اعضای "Astronomische Jugendclub" فرستاده شده توسط رصد گر AAVSO، پیتر رینهارد از اطریش

کدام ستاره ها را باید رصد کنیم؟

بسیار توصیه شده است که رصدکنندگان بصری جدید، با انتخاب کردن ستارگان از لیست "ستارگان با رصد راحت (Easy to Observe)" که مشمول پکیج عضو جدید شده و در سایت AAVSO پست شده است، شروع کنند. این لیست شامل ستارگانی است که از همه ی نقاط دنیا، در فصل های مختلف سال قابل رویت هستند. بنابراین شما به تدریج یکی از بهترین ستاره هارا متناسب با موقعیت، تجهیزات و ماهی که دوست دارید در آن رصد کنید، انتخاب خواهید کرد. با تغییر فصول و اینکه ستارگانی که رصد می کنید دیگر در شب بالای افقشان نخواهد بود، نیاز خواهید داشت شرایط بیشتری را به برنامه تان اضافه کنید. مگر اینکه ستارگانی که رصد می کنید دور قطبی باشند.

برنامه تان را گسترش دهید

وقتی تجربه بدست آورید و راحت روی ستاره ی متغیرتان کار کنید، احتمالاً دوست خواهید داشت که انتخاب ستارگانی را که رصد می کنید به فراتر از لیست "ستارگان با رصد راحت (Easy to Observe)" گسترش دهید. به عنوان مثال، اغلب درخواست های رصدی ویژه ای در "زنگ خبر" و "خبر ویژه" وجود دارد که هر دو به وسیله ی اشتراک ایمیل در دسترس هستند. اینها، همراه با پروژه های پیشرفته ی رصدی بیشتر، در قسمت "مسابقه های رصدی (Observing Campaigns)" در سایت AAVSO لیست خواهد شد.

تنظیم یک برنامه ی رصدی

هدف این راهنما این است که در چگونگی رصد ستارگان متغیر و ارائه دادن آنها به پایگاه بین المللی AAVSO، شما را راهنمایی کند. به علاوه، به کمک این راهنما، اطلاعات مفید دیگری را در قسمت عضو جدید و در "برای رصد کنندگان جدید (For New Observers)" از سایت AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>) پیدا خواهید کرد. لطفاً همه ی موارد را با دقت بخوانید و در هر مرحله، هر گونه سوالی که دارید، با AAVSO تماس برقرار کنید.

شروع کردن

انتخاب ستارگانی را که دوست دارید دنبال کنید، جمع آوری تجهیزات ضروری برای رصد، انتخاب کردن محلی برای رصد، و تصمیم گیری درباره ی اینکه کی و هر چند وقت یکبار می خواهید رصد کنید، همگی بخش هایی از تنظیم برنامه ی یک رصد موفق هستند. برای اینکه از رصد ستاره ی متغیر بیشترین سود را ببرید، باید یک برنامه ی رصدی برقرار کنید که متناسب با علایق، تجربه، تجهیزات شخصی و موقعیت محل رصدتان باشد. حتی اگر تنها یک رصد در ماه داشته باشید، همکاری و کمک بزرگی در زمینه ی نجوم ستاره ی متغیر خواهید داشت و همچنین از اطلاعاتی که به دست آورده اید، می توانید راضی باشید.

کمک در دسترس است

گاهی هیچ جانشینی برای آموزش فیزیکی وجود ندارد. برای کمک بیشتر به رصدکنندگان جدید که برای شروع تقاضای کمک دارند، AAVSO یک برنامه ی مربی گری دارد که به وسیله ی آن، هر وقت که ممکن باشد، رصد کنندگان جدید را با رصدکنندگان باتجربه تر در ناحیه ی جغرافیائی شان، مرتبط می کند. اطلاعات در مورد این برنامه در پکیج عضو جدید، مشمول شده.

منبع دیگر، که به طور یکسان در دسترس رصدکنندگان جدید و قدیمی تر (باتجربه تر) قرار دارد، گروه "مناظره ی AAVSO (Discussion AAVSO)" است. که فرومی بر پایه ی ایمیل است که رصدکنندگان می توانند سوال هایشان را پست کنند یا کامنت بگذارند و اعضای دیگر AAVSO و رصدکنندگان، می توانند به سوالاتشان پاسخ دهند. اطلاعات درباره ی اینکه چگونه به این سرویس دسترسی پیدا کنید، نیز در پکیج عضو جدید و همچنین در سایت AAVSO قرار دارد.

به هر حال رصد ستاره ی متغیر ممکن است آنطور که در این راهنما خلاصه شده، آسان به نظر برسد. فرایند برای تازه کارها می تواند گاه گاهی بسیار چالش انگیز و ظاهراً غیرممکن باشد. طبیعی است! آن را با فونت بزرگ نشان دادیم زیرا افراد بسیاری بوده اند که در همان ابتدا به دلیل سختی و اعتقاد به اینکه روند بهتر نخواهد شد، دلسرد شده اند. ما به شما اطمینان می دهیم که همه چیز بهتر می شود. فقط کمی به تمرین نیاز دارد.

شرایط مکان رصد

در مکان رصدی پرت با آسمانی تاریک، هیچ وسیله ای برای رصد ستارگان متغیر بصری، نیاز نیست. این حقیقت قدیمی که تعداد رصدهای جمع شده در ماه تناسب معکوس با مسافت پیموده شده از محل زندگی تا مکان رصد دارد، هنوز معتبر است. اگر شما بتوانید چند بار در هفته رصد را از حیاطتان، زیر آسمانی با آلودگی نوری متوسط انجام دهید، ممکن است واقعا بتواند بیشتر از سفر یک بار در ماه و هر بار با ۲ ساعت راه تا مکان رصدی با آسمانی تاریک اما پر از تخمین و حدس و گمان، نتیجه ی موثر و جذاب به دست آورید. موفقیت در رصد ستارگان متغیر بیشتر تحت اثر وفق دادن مکان و تجهیزات است تا دیگر عوامل. امیدبخش است که متذکر شویم که تعداد بسیاری از رصدهای عمده AAVSO به طور جاری از رصد های مستقر شده در مناطق شهری هستند.



مری گلینون با دوربین دوچشمی X۵۰۷ اش

با تجربه تر ها

منجمان با تجربه ممکن است دوست داشته باشند که در هنگام صبح یا بین الطلوعین غروب رصد کنند. رصد در این مواقع خیلی ارزشمند است. به خاطر این که سختی رصد در زمان بین الطلوعین منجر به دید کم می شود زیرا ستاره در حال بیرون آمدن یا داخل شدن به شکاف فصلی است. شکاف فصلی زمانی است که در بعضی از ماه ها وقتی ستاره فقط در طول روز در بالای افق قرار می گیرد، اتفاق می افتد. رصدهای بین نیمه شب و سپیده دم برای ستارگانی که در شرق آسمان قرار دارند نیز از ارزش ویژه ای برخوردار است زیرا بیشتر رصدگرها قبل از نیمه شب هنگامی که این ستارگان هنوز بالا نیامده اند، فعالیت می کنند.



هالدون منالی در حال رصد در شهر

بعضی از عوامل، شرایط را هنگامی که مستقر می شوید، تحت تاثیر قرار می دهند و بعد به برنامه ی رصدی تان گسترش پیدا می کنند که شامل: موقعیت جغرافیایی - مقیاس برنامه ی رصدی شما بوسیله موقعیت و سرزمین منطقه ی رصد، به اندازه ای که از آن استفاده کنید تحت تاثیر قرار می گیرد.

شرایط آسمان - هر چه در مکان تان شبهای صاف تری داشته باشید، به شما بیشتر پیشنهاد می شود که دنبالرو ستارگانی باشید که به رصد شبانه نیازمندند مثل متغیرهای با تحول عظیم و ستاره های R اکیلی شمالی (اطلاعات بیشتر در مورد انواع ستارگان متغیر در فصل ۴ این راهنما می باشد). اگر مکانی شفافیت جوش کمتر از ۲۰ درصد در واحد زمان باشد؛ رایج است که رصدتان به آرامی تغییر کند، برای متغیر های طولانی مدت، حتی یک رصد در ماه نیز خوب است.

آلودگی نوری - میزان آلودگی نوری در محل رصد تان به شدت بر انتخاب ستارگان تان برای رصد تاثیر می گذارد. برای رصدگری که درون شهر زندگی می کند عاقلانه تر است که روی ستارگان پرنور متمرکز شود. در حالی که رصدگران با آسمان تاریک باید تا جایی که ابزارهایشان اجازه می دهد، به دنبال ستارگان کم نور بروند. بعضی از محصولات AAVSO، کار رصدگرانی تحت شرایط با آلودگی نوری بسیار زیاد است.

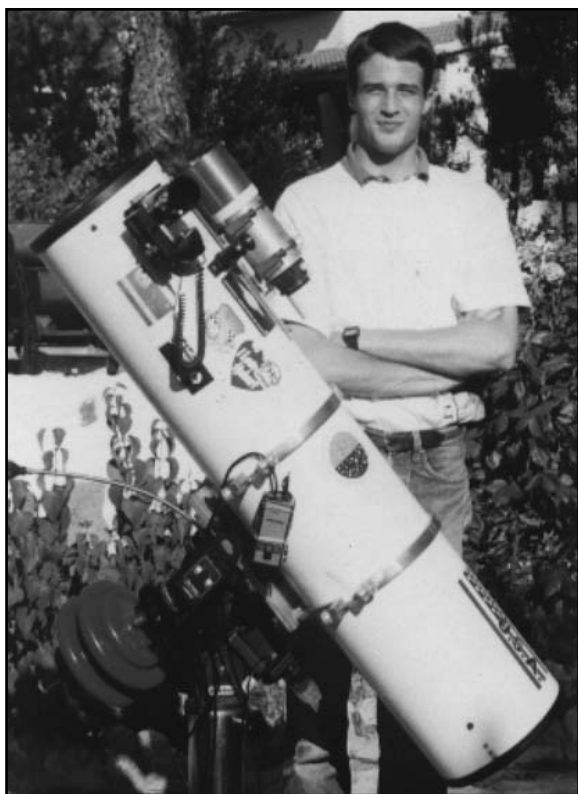
استقرار - هر دو نوع سمتی ارتفاعی یا استوایی می تواند در رصد ستاره های متغیر استفاده شود. استحکام برای پیشگیری از ایجاد ناهنجاری در تصویر ستاره مهم است و حرکت روی سطح صاف به ما کمک می کند. وقتی از بزرگنمایی بالا استفاده می شوند یک سیستم متحرک (موتور دار) می تواند مفید باشد اما خیلی از رصدگران بدون آن کار می کنند.

اطلس

اطلس ستارگان یا نقشه ای از آسمان که در مقیاسی کوچک تهیه شده و استفاده از نرم افزار افلاک نما، به طور زیادی به یاد گرفتن صورت فلکی ها و یافتن منطقه ی متداول از آسمان که یک متغیر می تواند یافت شود، کمک می کند. بسته به نیازها و اولویتهای شخصی شما، چندین منطقه وجود دارد که از میان آنها انتخاب کنید. بسیاری در پیوست ۳ زیر اطلس ها، لیست شده اند.

جدول ستارگان AAVSO

وقتی که منطقه ای از آسمان که متغیر در آن قرار گرفته است را پیدا کردید، به جدول ستارگان AAVSO در مقیاس های متفاوت، برای شناختن متغیر و تخمین روشنایی اش نیاز پیدا خواهید کرد. فصل بعد این راهنما، حاوی شرح مفصلی است از نوعی جدول ستارگان متغیر AAVSO همراه با دستورالعمل های که چگونه از نقشه کش ستاره ی متغیر (VSP) که در سایت AAVSO هست، باید استفاده کرد.



نیکولاس اولیوا با تلسکوپ نیوتونی بازتابی

رصد موفق ستاره متغیر نیاز به علاقه، پشتکار و ابزار اپتیکی مناسب دارد. یک دوربین دوچشمی خوب یا حتی چشم غیر مسلح برای ستاره های درخشان کافی است، در حالی که برای ستاره های کم نور به یک تلسکوپ که میتواند ثابت و یا متحرک (قابل حمل) باشد، نیاز دارید اطلاعات بیشتر در مورد ابزار اپتیکی در مجلات و اینترنت موجود است (برای منبع اطلاعاتی بیشتر به پیوست ۳ مراجعه کنید).

دوربین های دوچشمی - برای مبتدیان و همچنین رصدگران ورزیده، دوربین های دوچشمی ابزار های عالی برای رصد ستاره های متغیر هستند. آنها به راحتی حمل می شوند، استفاده از آنها آسان است و دارای میدان دید نسبتاً وسیعی هستند، تعیین مکان حوزه ی ستاره های متغیر را آسان می کنند. یک جفت از دوچشمی های با کیفیت، بیشتر می توانند مورد استفاده قرار بگیرند. دوربین های دستی ۵۰* یا ۵۰*۱۰ معمولاً بیشتر برای رصد ستارگان متغیر مورد استفاده قرار می گیرند. دوچشمی های با بزرگنمایی بیشتر نیز خوب کار می کنند اما معمولاً استفاده از آنها زمان بیشتری خواهد برد.

تلسکوپ - برای رصد ستاره های متغیر تلسکوپ ((ایده آل)) وجود ندارد؛ هر کدام دارای فواید خاص خودشان هستند. رصدگران ستاره های متغیر از هر کدام از انواع و مدل های تلسکوپ در دسترس میتوانند استفاده نمایند. تلسکوپی که شما دارید بهترین گزینه است! محبوبترین نوع تلسکوپ در میان رصدگران ستاره های متغیر با نسبت کانونی ($f/4$ تا $f/8$) نیوتونی بازتابی با دهانه ی ۱۵ cm (۶ اینچ) یا بیشتر، است. در سال های اخیر تلسکوپ گسکرین - اشمیت و مکستوو با طرح های فشرده شان محبوبیت بیشتری در میان رصدگران جدید و حرفه ای به یک اندازه دارند.

یابنده - بهتر است که تلسکوپ شما به یک ابزار جستجوگر خوب برای جستجو و تعیین محل متغیر در آسمان مجهز باشد. میدان دید یابنده های استاندارد دارای یک دایره است (معمولی یا دیجیتال)، یا X نقطه قرمز / دایره همواره می تواند برای رصد ستاره های متغیر استفاده شود. در میان رصدگران، اولویت متفاوت است، بنابراین پیشنهاد می شود که اگر شما از یکی از این سیستمها استفاده می کنید، حداقل باید برای یک دوره ی کوتاه به کار کردن با آن ادامه دهید.

چشمی - یک عدسی با میدان دید وسیع و توان کم پشتیبان خوبی برای پیدا کردن موقعیت ستاره های متغیر است و این به رصدگر امکان می دهد که در یک میدان ممکن تعداد زیادی ستاره ها را مقایسه کند. بزرگنمایی زیاد لازم نیست مگر اینکه شما بخواهید ستاره های کم نور را رصد کنید (تقریباً نزدیک به حد تلسکوپ تان) یا میدان های شلوغ. اندازه و توان دقیق چشمی که نیاز خواهید داشت، بستگی به نوع و اندازه تلسکوپی که شما استفاده می کنید دارد. بهتر است که ۲ یا ۳ چشمی داشته باشید. یکی باید با توان کم ($20\times - 70\times$) باشد، برای پیدا کردن و رصد متغیر های درخشان تر، و دیگری برای متغیر های کم نور باید چشمی با توان بالاتری باشد. چشمی با کیفیت بالاتر (مخصوصاً در توان های بالا) تصویر بهتری از ستاره می دهد. که بر می گردد به قابلیت دید ستاره های کم نور. لنز بارلوی آکروماتیک توان ۲ یا ۳ با کیفیت، کمک گرانبهایی است. (برای اطلاعات بیشتر درباره ی چشمی ها به صفحه بعد نگاه کنید).

چند کلمه درباره چشمی بوسیله کارل فیهر (Carl Feehrer)، عضو AAVSO/رصدگر

بنابراین چشمی با فاصله ی کانونی ۲۵ ملیمتر که بر روی تلسکوپ با نسبت کانونی ۱۰ قرار گرفته باشد، دارای مردمک خروجی ۲.۵ میلیمتر خواهد بود. توجه داشته باشید در صورتی که مقدار FR را نمی دانید میتوان آن را از تقسیم فاصله کانونی تلسکوپ (بر حسب میلیمتر) بر قطر دهانه (بر حسب میلیمتر) بدست آورید.

افزایش وضوح از طریق بزرگنمایی - با افزایش قدرت بزرگنمایی چشمی میزان نوری که به چشم می رسد کاهش می یابد. افزایش بزرگنمایی، اغلب موجب بهبود وضوح تشخیص ستارگان و آسمان اطراف آنها می گردد و این اثر گاهی در هنگام تخمین قدر (روشنایی) نسبی در آسمانهای با آلودگی نوری زیاد کاهش می یابد. برای مثال بارها دیده شده که دوربین های دو چشمی ۵۰-۷X میلیمتری نسبت به دوربین های دوچشمی ۵۰-۷X میلیمتری در آسمانهای کمالات تاریک نیستند ترجیح داده می شوند. این مسئله در مورد تلسکوپ ها نیز صادق است و می توان دید که افزایش از چشمی کم قدرت به قدرت متوسط برای مثال از ۲۰X به ۳۰X در موقعیت های کمی موجب امکان دید بهتری می شود.

چشمی های پارفوکال (Parfocal) - چشمی هایی که توسط یک تولید کننده طراحی و تولید شده اند را می توان بدون نیاز به تغییر بزرگنمایی جایگزین نمود و این امر استفاده از این چشمی ها را آسان می نماید. گاهی امکان ایجاد دسته های پارفوکال از چشمی های متفاوت با قراردادن واشرها و یا فاصله دهنده هایی که از تکه های پلاستیک ایجاد شده اند و بر روی لوله ی چشمی قرار گرفته اند، استفاده کرد.

طراحی های چشمی - چشمی در طراحی های متفاوتی ارائه می شوند. طراحی های قدیمی تر تنها ۲ لنز به همراه داشتند، در حالی که در طراحی های جدید تا هشت لنز وجود دارد. برخی در توان های پایین تا متوسط خوب کار می کنند در حالی که بقیه گستره ی وسیعی از توان پایین تا بالا را پوشش می دهند. انتخاب چشمی درست به جسمی که می خواهید رصد کنید، نیازهای شما از نظر بزرگنمایی، وضوح، میدان دید، و میزان بودجه ای که برای این کار صرف می کنید بستگی دارد. مقایسه ی انواع معمول با توجه به جدایی چشم، میدان ظاهری، و هزینه در ادامه ارائه شده اند.

هزینه	میدان ظاهری (درجه)	جدایی چشم	
پایین	۳۶-۴۵	کوتاه	Kellner
متوسط	۴۰-۵۰	متوسط	Orthoscopic
متوسط	۴۸-۵۲	متوسط	Plössol
متوسط	۶۰-۷۰	زیاد	Erfle
بسیار زیاد	۵۲-۸۵	زیاد	"Ultrawide"

یک مفهوم پایه از پارامترهای معین چشمی، بطور قابل توجه در انتخاب مقیاس نقشه، تطابق انتظارات مرتبط با مشاهدات شما، و بیشترین کارایی از تجهیزاتتان، به شما کمک میکند. مباحث مهمتر به طور خلاصه در زیر ارائه شده اند:

جدایی چشم (Eye Relief) - این پارامتر به فاصله ی موجود بین چشم و چشمی در نقطه ای که تمام میدان قابل مشاهده و واضح است اشاره دارد. به طور کلی هر چه بزرگنمایی بیشتر باشد سوراخ خروجی که شما از آن نگاه می کنید باید کوچکتر باشد و باید چشمتان را نزدیکتر به لنز قرار دهید. نیاز به نزدیک کردن بسیار چشم به برخی چشمی ها می تواند موجب ایجاد مشکل برای آنان که عینک به چشم می زنند و ناراحتی، آنهایی که برای دریافت تصویر مناسب باید مژه های خود را به چشمی بچسبانند، باشد. جدایی چشم زیاد زمانی میسر است که بتوان چشم را با فاصله ی (برای مثال ۸ - ۲۰) چندین میلیمتری از چشمی قرار داد و همچنان تصویری شفاف و با تمام میدان دید داشت. خوشبختانه برای تامین این هدف چشمی های زیادی طراحی شده اند.

میدان دید (Field of view) - در این حوزه دو مفهوم وجود دارد: میدان واقعی (TF) و میدان ظاهری (AF). مورد اول (TF) به ناحیه ای از آسمان اشاره دارد که شما از درون ابزار خود می توانید می بینید، و به میزان بزرگنمایی ارایه شده توسط چشمی وابسته است. زاویه ای که توسط چشم برهنه (۱)* توان چشم دیده می شود، مثالی از میدان واقعی است. AF به زاویه ی پوشش داده شده توسط چشمی به تنهایی اشاره دارد و به قطر لنز چشمی وابسته است. قاب ثابت صفحه ی تلویزیون مثالی از این پارامتر می باشد.

یک روش تجربی برای تخمین TF که بر پایه ی مدت زمانی است که طول می کشد تا ستاره ای میدان را ببینید در بخش "نکته های دیگری در مورد رصد (Additional Observing Tips)" (صفحه ی ۱۴) آورده شده است. در صورتی که میدان دید ظاهری (AFOV) و بزرگنمایی (M) چشمی خود را می دانید؛ این مقدار را همچنین می توان از رابطه ی زیر نیز محاسبه نمود:

$$TF = AF/M$$

بنابراین یک چشمی با قدرت ۴۰ و AF برابر با ۵۰ درجه، زاویه ای از آسمان برابر با ۱.۲۵ درجه که تقریباً ۲.۵ برابر قطر ماه کامل است را نمایش خواهد داد.

مردمک خروجی (Exit Pupil) - مردمک خروجی به سوراخی گفته می شود که از درون آن آسمان را نگاه می کنیم. پاسخ چشم موجب اعمال محدودیت هایی در اندازه ی مردمک خروجی می گردد؛ اگر این مقدار از ۷ میلیمتر بیشتر است بخشی از این نور به هدر می رود چراکه این مقدار تقریباً بیشترین اندازه ی دیافراگم چشم سالم جوانی است که به طور کامل با تاریکی سازگار شده باشد؛ اگر این مقدار از ۲ میلیمتر کمتر باشد نور چندانی به چشم وارد نخواهد شد به گونه ای که ممکن است روشنایی ستاره ای که ذاتاً کم نور است اصلاً به چشم نیاید.

اگر فاصله ی کانونی (FL) چشمی خود و نسبت کانونی (FR) تلسکوپتان را می دانید، مقدار مردمک خروجی (EP) را می توان از رابطه ی زیر به دست آورد:

$$EP = FL/FR$$

زمان سنج یا ساعت جیبی

ساعت شما باید تقریباً در تاریکی قابل خواندن باشد و در ظرف چندین دقیقه برای بیشتر انواع ستارگان دقیق باشد. برای رصد انواع ویژه ای از ستارگان از قبیل دوتایی های گرفتی، شراره ی ستاره ها یا ستارگان RR شلیاقی دقت در حدود ثانیه لازم است.

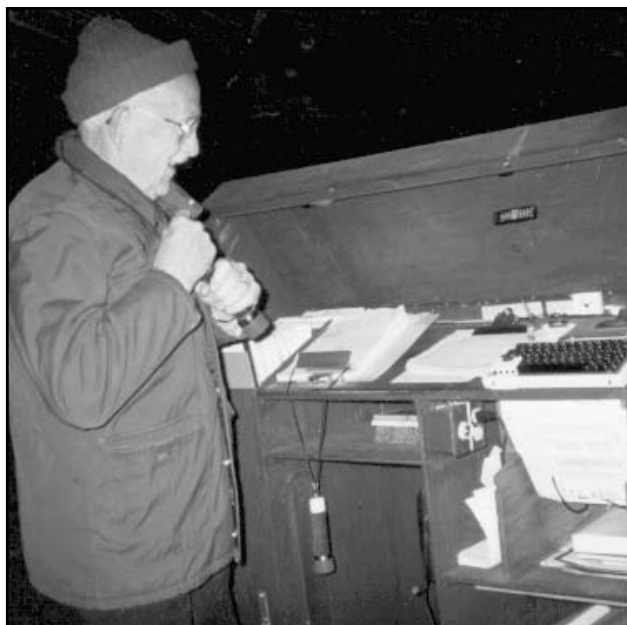
راههای زیادی برای به دست آوردن زمان دقیق وجود دارد. از جمله ی آنها ابزار GPS و ساعت های اتمی است که از سیگنالهای رادیویی برای به هنگام کردن خودشان استفاده می کنند. همچنین زمان دقیق در اینترنت، از جاهایی از قبیل ساعت مرکزی USNO در سایت <http://tycho.usno.navy.mil/simpletime> نیز می توان یافت.

سیستم ثبت رکورد

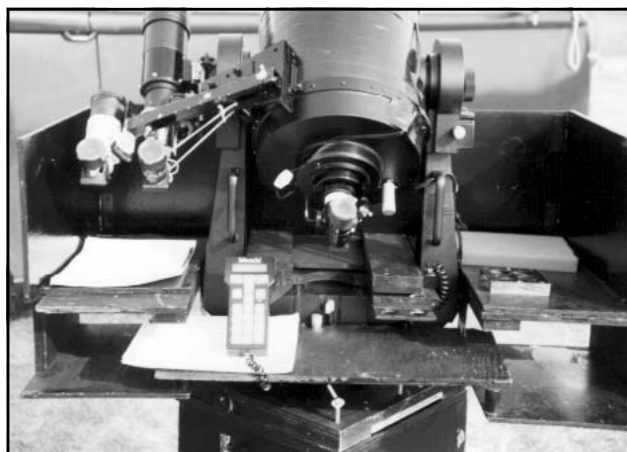
داشتن یک سیستم ثبت رکورد ضرورت دارد، رصدگران انواع مختلفی را ابداع کرده اند. بعضی از آنها همه ی رصد های شب را در یک گزارش ثبت می کند و سپس آنها را در یک برگ اطلاعات، برای هر یک از ستارگان، کپی می کند. بقیه برای هر ستاره یک صفحه رکورد در تلسکوپ نگه می دارند. هنوز هم بقیه مشاهداتشان را مستقیماً به کامپیوترشان وارد می کنند. فرق نمی کند که از چه سیستمی استفاده می کنید، یکی نباید از برآورد های قبلی تاثیر بگیرد و برای دقت، باید همه ی رکورد ها را با دقت چک کنید.

جایگاه رصد

بسیاری از رصدگران از یک میز برای قرار دادن نقشه ها، صفحه های رکورد و تجهیزات دیگر استفاده می کنند. همچنین بسیاری یک پناهگاه می سازند یا پوششی بر روی آن می کشند تا وسایل را از پراکنده شدن در باد و در برابر شبنم حفظ کنند. یک نور قرمز کنترل شده، که دید در شب را تحت تاثیر قرار نمی دهد، برای روشن کردن نقشه مفید است. همانطور که در عکس های زیر می بینید، طی سالها، رصدگران AAVSO راه حل های خلاقانه ی بسیاری برای این مشکل ابداع کرده اند.



ارابه ی رصد اد هالباچ



"ایستگاه کاری دوار" جک نوردبای

مترجم : موسسه نجوم پروفیسور حسابی شیراز (فاطمه بحرانی ، مژده محمدی ، فاطمه کیانی خو ، سجاد صفری ، علی هنرمند)

فصل ۲ - نقشه های ستاره ی متغیر

انتخاب مقیاس معین برای نقشه

این فهرست کشویی به شما اجازه می دهد که مطابق مقیاسهای نقشه ی یابندهای قدیمی، میدان دید را انتخاب کنید. در فهرست نشانه های 'A'، 'B'، 'C' و غیره خواهید دید. به طور مثال، نقشه ی 'A' ۱۵ درجه از آسمان و ستارگان با بزرگی کمتر از ۹ را به شما نشان خواهد داد. نقشه ی 'B' ۳ درجه از آسمان و ستارگان با بزرگی کمتر از ۱۱ را به شما نشان خواهد داد. شما به استفاده از یک نقشه یا یک سری نقشه ها که محدوده ی ستاره متغیر ی که رصد می کنید را در بر گیرد، نیاز دارید. این به ابزارهایی که استفاده می کنید نیز بستگی دارد. برای توضیحات بیشتر درباره ی مقیاسهای نقشه به جدول ۲.۱ نگاه کنید.

انتخاب جهت نقشه

این گزینه به شما کمک می کند تا نقشه ای را تهیه کنید که وقتی قائم قرار می گیرد، ستارگان را در جهتی مشابه همان که در ابزار رصدی تان می بینید، ببینید. به طور مثال، اگر تلسکوپتان تصویر وارونه به شما می دهد (مانند تصویر در یک عدسی نور شکن یا بازتابنده ی غیر مورب)، شما دوست خواهید داشت که از گزینه ی "دیداری (Visual)" استفاده کنید که به شما نقشه ای دهد که جنوب را در قسمت بالا و غرب را در سمت چپ داشته باشید. اگر از قطری استفاده می کنید، ممکن است دوست داشته باشید که از گزینه ی معکوس "Reversed" استفاده کنید که نقشه ای با شمال در قسمت بالا و غرب در چپ استفاده کنید. گزینه ی "CCD" نقشه ای با شمال بالا و شرق در چپ ایجاد می کند که می تواند برای رصد با دوربین دو چشمی و رصد با چشم برهنه مفید باشد. در فصل ۳ مطالب بیشتری درباره ی جهت نقشه وجود دارد.

یک نقشه می خواهید یا لیست میدان نورسنجی؟

رصد گران بصری باید نقشه را انتخاب کنند. رصدگران CCD یا PEP که می خواهند به نورسنجی دقیق از مقایسه ی ستارگان دسترسی داشته باشند، ممکن است دوست داشته باشند "جدول نورسنجی (Table Photometry)" را انتخاب کنند تا در عوض نقشه ی ستاره، یک جدول از نورسنجی در چند رنگ داشته باشند.

آیا شناسه ی نقشه را دارید؟

هر نقشه ای با یک شناسه در گوشه ی دست راست بالایی، رسم شده است. این شماره / ترکیب حروف الفبا باید با رصد ستاره ی متغیرتان، گزارش داده شود. اگر دوست دارید یک نقشه ی مفقود شده را بازسازی کنید، تنها شناسه ی نقشه را در اینجا تایپ کنید و نقشه تمام مواضعی را که استفاده می کنید تا برای اولین بار رسم کنید، تکرار خواهد کرد. همچنین اگر بخواهید اطلاعات مربوط به نقشه ای که توسط شما و دیگران استفاده میشود را به اشتراک بگذارید، می توانید از این استفاده کنید.

رسم بر حسب مختصات

به جای نوشتن اسم ستاره، ممکن است بعد و میل وسط نقشه ای که درست کردید را وارد کنید. وقتی که مختصات را وارد می کنید باید ساعت

تعیین محل ستاره ی متغیر یک توانایی آموخته شده است. برای کمک به رصدگر، باید نقشه های کاملی که از ترتیب قدر ظاهری مقایسه ای ستارگان استفاده شده است، پیدا کرد. ما رصدگرانمان را برای بر طرف کردن تعارضی که می تواند وقتی قدر ستاره مشابه از سری های مختلف نقشه ها مشتق شده اند، به وجود آید، ترغیب به استفاده از این نقشه ها می کنیم. نتیجه ی این می تواند به دست آوردن دو مقدار مختلف تغییرات ثبت شده برای یک ستاره، در یک شب باشد.

نقشه های استاندارد AAVSO اکنون با "نقشه کش ستارگان متغیر" (VSP) به صورت آنلاین تولید شده اند. که کاملاً جانشین نقشه های کاغذی یا الکترونیکی قدیمی شده است.

راهنمای سریع VSP

یک مثال نوعی و ساده (برای R اسدی) نشان خواهد داد که تولید یک نقشه چقدر ساده است. برای ارجاع ۲.۱ را ببینید.

به صفحه ی اینترنتی VSP بروید (www.aavso.org/VSP) در قسمت بالای فرم "رسم سریع نقشه... (Plot a Quick Chart)" را انتخاب کنید.

۱. در جعبه ی نامگذاری شده به عنوان "اسم، عنوان یا AIUD جرم چیست؟ (or AUID of the object?) (What is the name, designation, کنید (مثلاً R اسد). وضعیت مهم نیست.

۲. از قسمت کشویی جعبه ی "انتخاب مقیاس معین برای نقشه (Choose a predefined chart scale)" مقیاس نقشه را تعیین کنید. در این مثال ما مقیاس B را انتخاب می کنیم (که معادل میدان دید ۳۰ درجه است).

۳. برای بقیه ی فرم، مقدار مورد نظرتان را انتخاب کنید.

۴. دکمه ی "رسم نقشه (Plot Chart)" را فشار دهید.

باید صفحه ی جدیدی باز شود که نقشه را به شکل گرافیکی نشان دهد (png). می توان آن را ذخیره یا پرینت کرد. نمونه ی نقشه که از این طریق تولید شده است را می توانید در شکل ۲.۲ ببینید.

توضیح فرم آنلاین VSP در زیر آمده است.

اسم، عنوان یا AIUD جرم چیست؟

اسم ستاره یا شناسه (علامت) را درون جعبه وارد کنید (در فصل ۴ راهنما این مورد با جزئیات توضیح داده شده است). به ترتیب، می توانید بعد (RA) و میل وارد کنید. موقعیتی که در مرکز نقشه در جعبه های مختضی زیر عنوان "رسم در مختصات (ON COORDINATES PLOT)" دوست دارید داشته باشید.

Variable Star Plotter (VSP)

VARIABLE STAR PLOTTER

WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSI). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These documents may be read using the free Adobe Reader program. The One-page Help Guide is a concise reference sheet for the VSP interface, and the Detailed Help Guide is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at: aavso@aavso.org

PLOT A QUICK CHART...

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?

Required if no coordinates are provided below

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

A is larger, slower; G is smaller, faster.

CHOOSE A CHART ORIENTATION

☒ Visual ☐ Reversed ☐ CCD

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

☒ Chart ☐ Photometry Table

PLOT CHART

OR CUSTOMIZE YOUR CHART

DO YOU HAVE A CHART ID?

A Chart ID will allow you to reproduce prior charts.

PLOT ON COORDINATES

Required if no name is provided above

RIGHT ASCENSION

DECLINATION

WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?

Displayed at the top-center of the chart

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?

Displayed beneath the chart star field

MISCELLANEOUS OPTIONS

FIELD OF VIEW *

MAGNITUDE LIMIT *

RESOLUTION *

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

☐ North Up ☒ North Down

WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

☒ East Right ☐ East Left

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?

If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey

☒ No ☐ Yes

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

☒ None ☐ GCVS only ☐ All

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?

If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars

☒ No ☐ Yes

HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?

If HTML, headers/footers and other extra information will be shown

☒ HTML ☐ Printable

PLOT CHART

	قوس / میلی متر	ناحیه	مناسب برای
A	۵ دقیقه	۱۵ درجه	دوربین های دو چشمی / یابنده
B	۱ دقیقه	۳ درجه	تلسکوپ کوچک
C	۴۰ ثانیه	۲ درجه	تلسکوپ ۳-۴
D	۲۰ ثانیه	۱ درجه	تلسکوپ ۴
E	۱۰ ثانیه	۳۰ دقیقه	تلسکوپ بزرگ
F	۵ ثانیه	۱۵ دقیقه	تلسکوپ بزرگ
G	۲.۵ ثانیه	۷.۵ دقیقه	تلسکوپ بزرگ

دوست دارید که یک عکس DSS از نقشه نشان داده شود؟

به طور قراردادی، نقشه ی سیاه و سفید با دایره هایی به نمایندگی ستارگان رسم خواهد شد. اگر ترجیح می دهید که عکس واقعی از آسمان داشته باشید، بر روی "بله (Yes)" کلیک کنید و عکس (Sky Survey) DSS (Digitized) رسم خواهد شد. نقشه هایی که با استفاده از این گزینه رسم می شوند بسیار درازتر از نقشه های بدون این گزینه می شوند، بنابراین این روش زیاد رایج نیست.

دیگر ستارگان متغیر چگونه باید مشخص شوند؟

گاهی اوقات، درون یک میدان بیشتر از یک ستاره ی متغیر می تواند یافت. اگر دوست دارید که دیگر ستارگان متغیر در نقشه نشان داده شوند، "فقط GCVS" یا "همه (All)" را انتخاب کنید. کاتالوگ جامع ستارگان متغیر (GCVS)، متغیرها گرایش به سمت بیشتر شناخته شدن دارند. اگر "همه" را انتخاب کنید، تعداد زیادی ستارگان متغیر جدید و نامطمئن دریافت خواهید کرد که می تواند میدان را کاملاً شلوغ کند.

آیا دوست دارید همه ی برچسب های بزرگنمایی دارای خط باشند؟

با انتخاب "Yes" خطوط را وادار می کنید که از همه ی برچسب های بزرگنمایی به ستاره ها کشیده شوند.

دوست دارید خروجی چگونه باشد؟

"قابل چاپ (Printable)" را انتخاب کنید تا نقشه ی مناسب چاپ دریافت کنید.

و دقیقه و ثانیه بعد را با فاصله و یا دونقطه جدا کنید. این روش برای جدا کردن درجه و دقیقه و ثانیه در میل نیز به کار می رود.

عنوان نقشه چه چیزی می خواهد باشد؟

عنوان یک کلمه یا عبارت است که دوست دارید در بالای نقشه نشان داده شود. مجبور نیستید چیزی در قسمت عنوان وارد کنید. هر چند، یک عنوان کوتاه می تواند مفید باشد. شامل نام ستاره و نوع نقشه مانند "نقشه ی R. B. اسدی (R Leonis B Chart)". حروف بزرگ در تاریکی راحت تر دیده می شود و در دیدن مقیاس نقشه، مفید است. اگر این قسمت را خالی بگذارید نام ستاره در قسمت عنوان در نقشه ظاهر خواهد شد.

چه نکاتی در نقشه باید نمایش داده شود؟

قسمت توضیح را نیز می تواند خالی گذاشت، اما اگر برای هدف ویژه ای که نمی توان آن را در قسمت عنوان توضیح داد نقشه درست می کنید، این مکان مناسبی برای این کار است. توضیحات در پایین نقشه قرار خواهند گرفت.

میدان دید

این قسمت از نقشه بر حسب دقیقه قوسی بیان می شود. بازه قابل قبول از ۰ تا ۹۰۰ دقیقه قوسی است. وقتی شما یک مقیاس معین از لیست کشویی انتخاب کنید، قسمت FOV خود به خود پر می شود.

مقدار بزرگنمایی

برای هر میدان، بزرگنمایی معینی وجود دارد. ستاره های کم نورتر از این رسم نخواهند شد. دقت کنید که حدود را بسیار کم نور قرار ندهید. اگر میدان ستاره ای که دوست دارید رسم کنید در راه شیری قرار دارد، ممکن است کارتان با نقشه ای که به دلیل تجمع ستارگان کاملاً سیاه است، به پایان برسد!

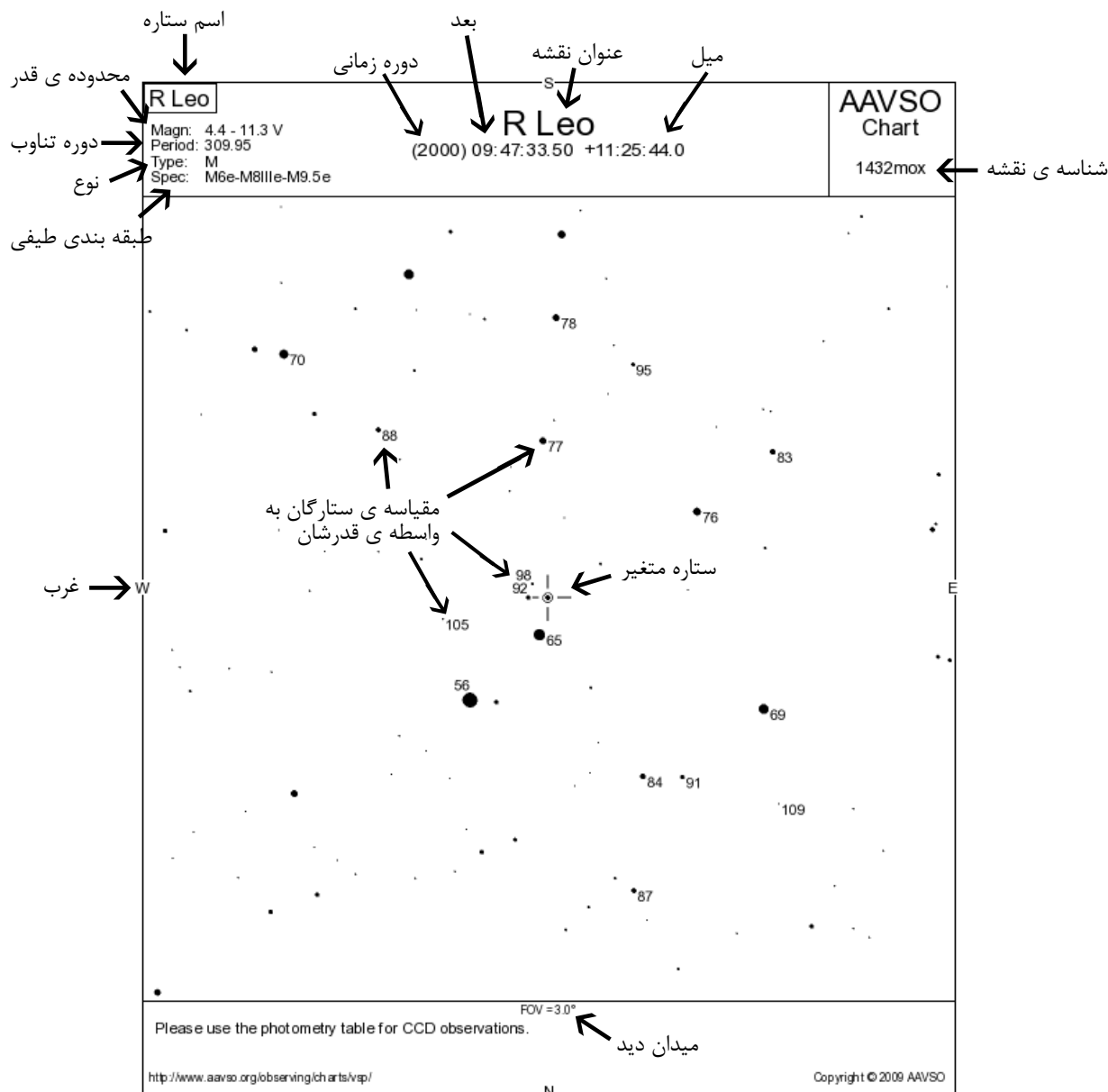
قدرت تفکیک

این بستگی به اندازه ی نقشه تان هنگامی که روی صفحه ی کامپیوترتان آن را می بینید دارد. قدرت تفکیک ۷۵ dpi مقدار قراردادی بسیاری از صفحه های اینترنتی است. قدرت تفکیک بیشتر، به شما کیفیت بهتر، اما عکسهای بزرگتری می دهد، که ممکن است در یک صفحه جا نشود. وقتی که شک دارید، شاید بهتر باشد که از مقدار قراردادی استفاده کنید.

کدام جهت شمال-جنوب را دوست دارید؟ و کدام جهت شرق-غرب را دوست دارید؟

این قسمت به شما اجازه می دهد تا جهت نقشه را بهتر کنید تا ابزارتان را در موقعیتی غیر از گزینه های "انتخاب جهت نقشه (ORIENTATION CHOOSE A CHART)" که به آن نیاز دارید، قرار دهید.

شکل ۲.۲ — نمونه نقشه ستاره ی AAVSO



شرح نقشه

حدودی برای مقایسه ستارگان و نشان دادن نسبت روشنایی آنها است. مطمئناً بوسیله تلسکوپ، همچنان ستارگان شبیه نقاط دیده می شوند.

در بالا گوشه سمت راست نقشه شناسه ی نقشه نشان داده شده است. این برای هر نقشه منحصر به فرد است و باید بوسیله مشاهدات شما گزارش شود (فصل ۷ را ببینید). شما یا هر کس دیگری ممکن است نقشه را با این کد کپی کنید (وقتی که یک طرح جدید برای نقشه ای مشابه انجام می دهید شما تنها باید کد شناسه ی نقشه را وارد کنید، در اینجا "mox1432" در جعبه ی شناسه ی نقشه که برای هیچ چیز دیگری مزاحمت ایجاد نمی کند).

سرفصل هر نقشه شامل اطلاعات کلی است که تعیین کننده ی هویت ستاره است. در زیر نام متغیر: میزان تغییرات اندازه، بازه تغییرات، نوع متغیر و نوع طیف ستاره، وجود دارد. موقعیت متغیر برای هر ۲۰۰۰ دوره، در زیر مشخصات ستاره لیست شده است. مختصات برای بُعد بر حسب ساعت، دقیقه و ثانیه است؛ که زاویه انحراف آنها بر حسب درجه، دقیقه و ثانیه است. آخرین اصلاح تاریخ نقشه در گوشه پایین سمت راست آن نشان داده شده است. میدان دید (FOV) بر حسب زاویه یا دقیقه قوسی در امتداد حاشیه پایین نقشه ظاهر می شود. ستارگان در نقشه AAVSO با نقطه های سیاه در زمینه سفید نشان داده شده است. اندازه نقاط، تا

اطراف ستارگان متغیر ستارگانی با بزرگ نمایی ثابت هستند که ستارگان مقیاس نامیده می شوند. اینها برای تخمین زدن درخشندگی متغیر استفاده می شوند. ستارگان مقیاس به واسطه ی این حقیقت که آنها در حجم (بزرگی) با آنها شریک شده اند، قابل تشخیصند. این بزرگی تقریباً ۱۰ برابر یک حجم (بزرگی) است. نقطه ی اعشار، حذف شده است تا از اشتباه گرفتن احتمالی آن با نقاط ستاره جلوگیری شود. برای مثال ، ۶.۵ در نمودار ۶۵ ظاهر می شود. شماره ها در راست صفحه نقطه ستاره در جایی مناسب قرار گرفته اند، در غیر این صورت خط کوچک صفحه و شماره را به هم متصل می کند.

برای اقدام ، به شما پیشنهاد می شود از مقیاسهای نقشه ی از پیش تعیین شده استفاده کنید. مقیاسهای لازم برای برنامه ی رصدی تان به وسایل مورد استفاده شما بستگی خواهد داشت. برای توضیح مقیاسهای نقشه، جدول ۲.۱ را مشاهده کنید.

وقتی پیشرفته تر می شوید، ممکن است دوست داشته باشید که نقشه ها را بهبود ببخشید. مثلاً، بجای استفاده از مقیاس نقشه ی از پیش تعیین شده، ممکن است تصمیم بگیرید میدان دید مورد نظر خود را وارد کنید (۰-۰۰۹ دقیقه ی قوسی). اگر بخواهید به ستاره ای در زمینه ی انبوه راه شیری بنگرید، می توانید محدوده بزرگ نمایی را تغییر دهید تا در هم ریختگی کاهش یابد. جهت نقشه ی شما نیز ممکن است با انتخاب گزینه های شمال یا شرق تغییر کند.

نکته : اگر نمی توانید از VSP در محدوده اینترنت استفاده کنید، کپی صفحات نقشه های مورد نیازتان را از مرکز AAVSO درخواست کنید.

مترجم : موسسه نجوم پروفیسور حسابی شیراز (فاطمه بحرانی ، مژده محمدی ، فاطمه کیانی خو)

اولین نقشه های ستاره متغیر...

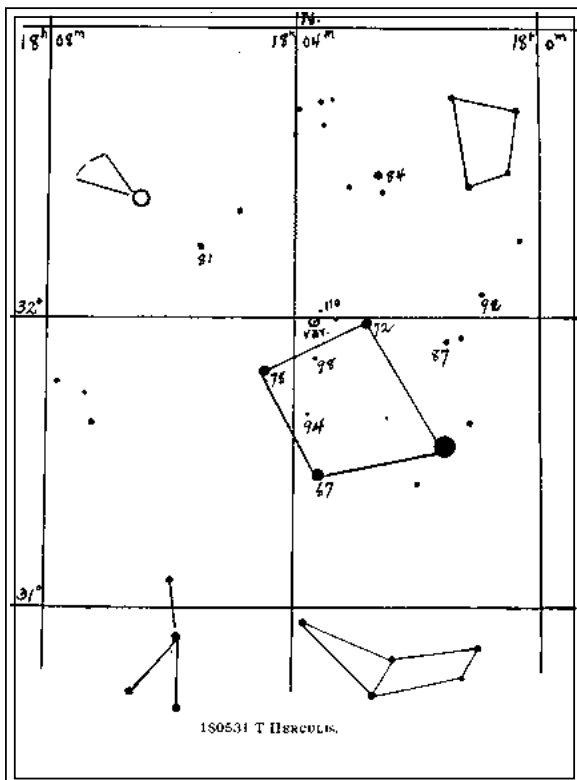
در اواسط دهی ۱۸۹۰، مدیر رصد خانه ی دانشگاه هاروارد، ادوین سی پیکرینگ، مشاهده کرد که کلید درگیر کردن بیشتر آماتورها در رصد ستارگان متغیر - تا کیفیت و ثبات اندازه گیری ها تضمین شوند- می تواند تهیه ی استاندارد متوالی مقایسه ای از ستارگانی باشد که بزرگی (حجم) معینی دارند. برای رصدگرهای مبتدی، اندازه گیری ستارگان متغیر می تواند کار راحت تری نسبت به دنبال کردن روش مراحل سخت باشد (بوسیله ویلیام هرچل ابداع شد و بوسیله آرچی لاندر بهبود و ترفیع داده شد) و می تواند تلاش زیاد را برای نتیجه گرفتن منحنی نوری کاهش دهد.



ویلیام تیلر آلکات



ادوارد سی. پیکرینگ



یکی از نقشه های اولیه ی ستاره متغیر تهیه شده توسط ای. سی. پیکرینگ، که دبلیو. تی. آلکات در سال در مجله ی نجومی محبوب ۱۹۱۱ اش "ستاره متغیر کار شده برای آماتورها با تلسکوپ کوچک"، استفاده کرد.

پیکرینگ (و بعد از آن موسس AAVSO ویلیام تایلر آلکات) شروع به ارائه ی مجموعه هایی از نقشه هایی که ستارگان متغیر داشتند و ستارگان مقیاس مستقیما روی آنها مشخص شده بودند، به رصدگران ستارگان متغیر، کرد. نقشه ها از اطلس ستاره آلمان ردیابی شده بودند، بونر دارچ ماسترانگ ، و ستارگان مقیاس با حروف کوچک مشخص شدند (a, b, و غیره).

در سال ۱۹۰۶ پیکرینگ تغییر مهمی در ساختار نمودارش داد ، که دست به دست در راهی که ستارگان متغیر حدس زده می شدند، منتقل شد. او هم اکنون بزرگی عکس بصری یک سری از ستارگان مقیاس را که مستقیما روی باز سازی نقشه های عکسی موثرند وارد کرده است . رصد به وسیله قیاس مستقیم متغیر با پر نورترین و کم نورترین ستاره ی مقیاس و تطبیق یا وارد کردن بزرگی متغیر از مقدار داده شده ی ستارگان مقیاس، بوجود می آیند. این روشی است که معمولا امروزه استفاده می شود .

فصل ۳ - رصد کردن

آموزش های قدم به قدم

به یاد داشته باشید، ممکن است متغیر بلافاصله آشکار نشود. اگر چه ممکن است در میدان دید باشد، برای تثبیت قطعی هنوز نیاز خواهید داشت که ستارگان بسیار نزدیک به متغیر را شناسایی کنید. اغلب اوقات متوجه می شوید که بررسی کردن اطراف میدان، برای تعیین مکان یک ستاره ی پرنور راهنما یا دسته ای از ستارگان که سپس بتوانید آنها را در نقشه پیدا کنید، می تواند مفید باشد. از آنجا شما می توانید در جریان متغیر، پیشرفت کنید.

۳. ستارگان مقیاس را پیدا کنید — وقتی مطمئن شوید که متغیر را دقیقاً شناسایی کرده اید، آماده اید تا با مقایسه ی آن با ستارگانی با روشنایی ثابت و معلوم، روشنایی اش را تخمین بزنید. این ستارگان "مقیاس" یا "ترکیب" معمولاً در نقشه، نزدیک متغیر قرار گرفته است. با تلسکوپتان آنها را پیدا کنید، باز هم بسیار دقت کنید تا دقیقاً مطمئن شوید که آنها را درست شناسایی کرده اید.

۴. روشنایی را تخمین بزنید — برای تخمین قدر ستاره ی متغیر، مشخص کنید که کدام ستاره یا ستارگان مقیاس در روشنایی به متغیر نزدیکترند. شما باید متغیر را بین ستاره ای که روشنتر و ستاره ای که کم نورتر از متغیر است، قرار دهید، مگر اینکه متغیر در روشنایی دقیقاً مشابه یکی از ستارگان مقیاس باشد. تمرین میانگین گیری، در شکل ۳.۱ (صفحه ی ۱۳)، در توضیح این روش کمک خواهد کرد.

۵. مشاهدات را ثبت کنید — اطلاعات زیر باید بلافاصله بعد از هر رصد، در گزارشتان ثبت شود:

- شناسه ی ستاره متغیر (برای اطلاعات بیشتر درباره این موضوع صفحه های ۲۰-۲۴ را ببینید)
- تاریخ و زمان رصدتان
- تخمین قدر متغیر
- قدر ستارگان مقیاسی که برای تخمین استفاده شده است
- شناسه ی نقشه ای که استفاده شده
- یادداشت هایی در باره ی هر وضعیتی که ممکن است مشاهدات را تحت تاثیر قرار دهد (به طور مثال: ابر، مه، نور ماه، باد شدید و...)

۶. گزارشتان را آماده کنید — برای گزارش کردن رصدهایتان یک قالب بسیار خاص و ابزارهای مرجعی وجود دارد که برای ارائه ی گزارشتان به مرکز AAVSO باید از آنها استفاده کنید. رهنمودهای لازم برای گزارش رصدهایتان، با جزئیات در فصل ۷ این راهنما خواهد آمد.

۱. یک میدان پیدا کنید — جستجو و تعیین مکان میدان یا ناحیه ای از آسمان که متغیر در آن قرار گرفته است، با استفاده از یک اطلس یا نقشه ی آسمان امکان پذیر است. اینجا جایی است که شناخت صورت فلکی ها بسیار موثر خواهد بود. نقشه با مقیاس A یا B خود را استخراج کنید و آن را طوری جهت یابی کنید که با آنچه در آسمان می بینید مطابقت داشته باشد.

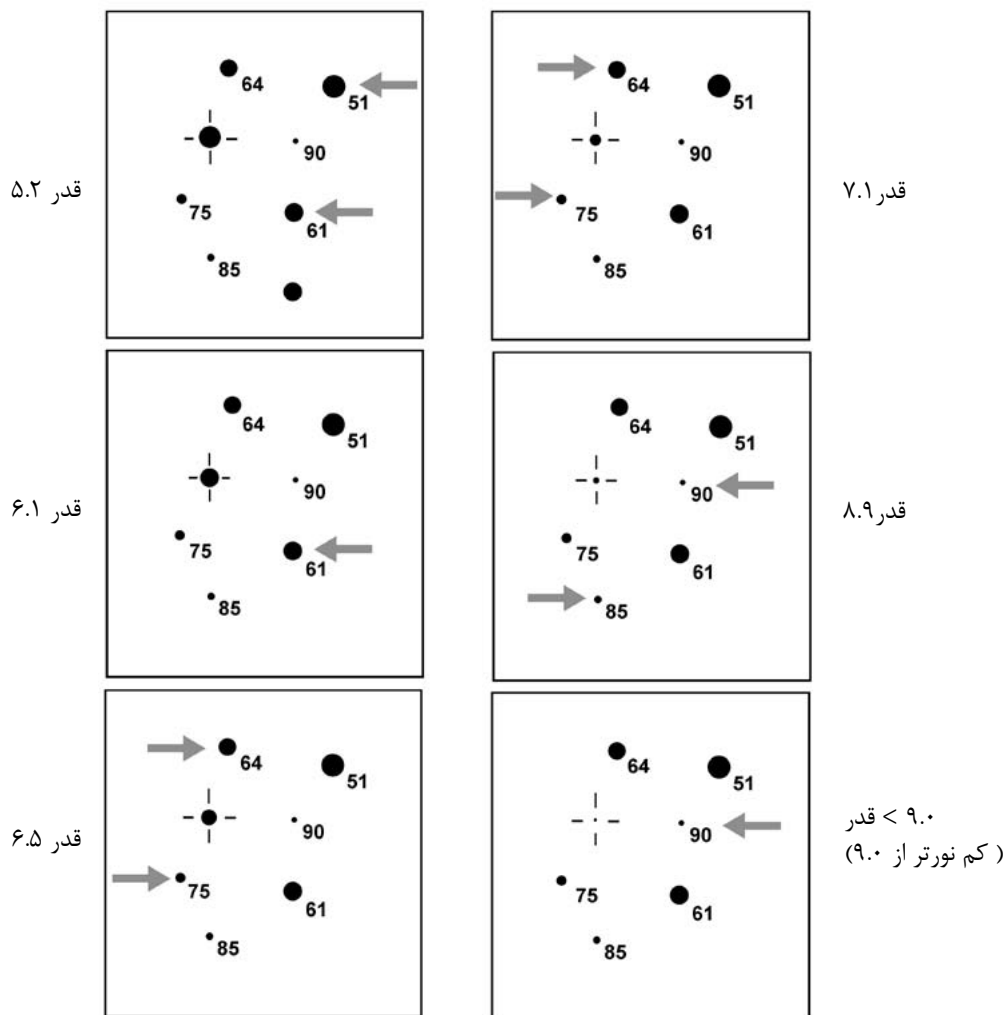
۲ الف. متغیر را پیدا کنید (با استفاده از یابنده X۱) — به نقشه ی A یا B نگاه کنید و ستاره ی درخشان راهنما را که نزدیک متغیر قرار دارد، پیدا کنید. اکنون بگردید و تلاش کنید که ستاره ی مشابه را در آسمان پیدا کنید. اگر نمی توانید با چشم غیر مسلح ستاره ی راهنما را پیدا کنید (به دلیل نور ماه یا شرایط نا مساعد دیگر)، از یک یابنده ی میدان یا چشمی (عدسی) با توان بسیار پایین، میدان وسیع استفاده کنید و تلسکوپ را تا آنجا که ممکن است به سمت مکانی از آسمان که ستاره ی راهنما باید قرار داشته باشد، نشانه بگیرید. به خاطر داشته باشید که این بستگی به تجهیزاتی که استفاده می کنید دارد، جهتی از ستارگان که در تلسکوپتان می بینید ممکن است با آنچه که با چشم برهنه می بینید، متفاوت باشد. شما نیاز خواهید داشت که تطبیق دادن شمال، شرق، جنوب، غرب با ابزارتان را یاد بگیرید. (برای توضیحات بیشتر، صفحات ۱۴ و ۱۵ را نگاه کنید.) با شناسایی کردن ستارگان کم نورتر اطراف ستاره ی راهنما که با تلسکوپ باید رصد شود و مقایسه ی آن با نقشه، مشخص کنید که ستاره ی راهنما را درست علامت گذاری کرده اید.

اکنون به آرامی در مسیر متغیر ها پیشرفت می کنید، همچنان که پیش می روید پیکربندی (شکل ظاهری) ستارگان را شناسایی می کنید. تا زمانی که با میدان دیدتان بسیار آشنا می شوید، باید نگاه اجمالی کنید (از نقشه، به آسمان نگاه کنید، سپس از طریق میدان دید یابنده آن را بررسی کنید و دوباره برگردید) تا به پیکربندی ستاره های بسیار نزدیک به متغیر برسید. برای اطمینان از تشخیص صحیح، زمان بگذارید. گاهی کشیدن خطوطی بین ستارگان در هر شکلی، کمک خواهد کرد.

۲ ب. متغیر را پیدا کنید (با استفاده از دوایر نشانه گیری) — اگر تلسکوپتان دوایر نشانه گیری (معمولی یا دیجیتال) مجهز شده است، ممکن است برای پیدا کردن میدان ستاره ی متغیر شانس خوبی داشته باشید. قبل از شروع، مطمئن شوید که تلسکوپتان دقیقاً هم خط شده است. مختصات ۲۰۰۰ که در بالای نقشه مشخص شده است، باید به عنوان شاخص در متغیر استفاده شود.

اینجا مثالهایی هستند که نشان می دهند چگونه بین ستارگان مقایسه کنید تا قدر متغیر را تعیین کنید. بیاد داشته باشید که در واقعیت، همه ی ستارگان مانند نقطه های نورانی هستند نه قرصهایی با اندازه های مختلف. در هر یک از مثال زیر، ستارگانی که برای میانگین گیری استفاده شده اند، با پیکان نشان داده شده اند.

برای میانگین گیری بیشتر، " شبیه ساز تلسکوپ (Telescope Simulator)" را امتحان کنید- یک ارائه ی بسیار جذاب در چگونگی تخمین قدر ستاره ی متغیر- که از طریق وب سایت AAVSO در <http://www.AAVSO.org/software> قابل دسترس است.



نکات بیشتر رصد کردن

میدان دید

بازتابی استفاده می کنید جایی که به تعداد زوج بازتاب صورت می گیرد (در نتیجه ی آن در میدان، بالا، پایین به نظر می رسد) دوست خواهید داشت که نقشه ای طراحی کنید که جنوب، بالا و شرق در سمت راست قرار گیرد. برای تلسکوپهای بازتابی و اشمیت-کاسگرین، معمولاً منشور راست زاویه (مورب) استفاده شده است که نتیجه ی آن بازتاب به تعداد فرد است. این تصویری ایجاد می کند که سمت راست، بالاست اما شرق و غرب می چرخند (یعنی تصویر آینه ای). در این وضعیت، احتمالاً استفاده از نقشه های معکوس AAVSO را که شمال بالاست و شرق در راست را آسان تر می یابید. شکل ۳.۲ (پایین) راه های مختلف قرار دادن نقشه تان را توضیح می دهد در حالی که توضیحات صفحه بعد به شما نشان می دهد که چگونه آنها را نسبت به آسمان به طرف بالا بگیرید.

مقیاس قدر

در ابتدا، مقیاس قدر ممکن است گیج کننده به نظر برسد چون اعداد بزرگتر، ستارگان کم نورتر هستند. تحت شرایط بسیار خوب، حد متوسط قابلیت دید با چشم برهنه قدر ۶ است. ستارگانی مانند قلب العقرب، سماک اعزل و پولوکس قدر ۱ دارند و سماک رامج و سر واقع، قدر ۰ دارند. ستاره ی بسیار پر نور سهیل ۱- (منفی یک) و پر نور ترین ستاره ی آسمان، شعرای یمانی ۱.۵- است.

در نقشه های AAVSO ستارگان مقیاس با اعدادی که قدرشان را به اعشار نشان می دهند، نشان داده شده اند. علامت اعشار حذف شده است تا از اشتباه گرفتن آن با نقطه هایی که ستارگان را نشان می دهند، جلوگیری شود. بنا براین ۸۴ و ۹۰ دو ستاره را نشان میدهند که قدر آنها به ترتیب ۸.۴ و ۹.۰ است.

رصدگران جدید باید اندازه ی تقریبی میدان دید تلسکوپهایشان را با چشمی های مختلف، تعیین کنند. (صفحه ی ۴ را هم ببینید) تلسکوپ را در یک ناحیه نزدیک به استوای سماری، نشانه بگیرید و بدون حرکت دادن وسیله، اجازه بدهید که یک ستاره ی پرنور در طول میدان حرکت کند. ستاره با سرعت یک درجه در ۴ دقیقه، نزدیک استوا، حرکت خواهد کرد. به طور مثال، اگر ۲ دقیقه زمان لازم است تا ستاره سراسر میدان دید را، از گوشه ای به گوشه ی دیگر بپیماید، قطر میدان دید نیم درجه است.

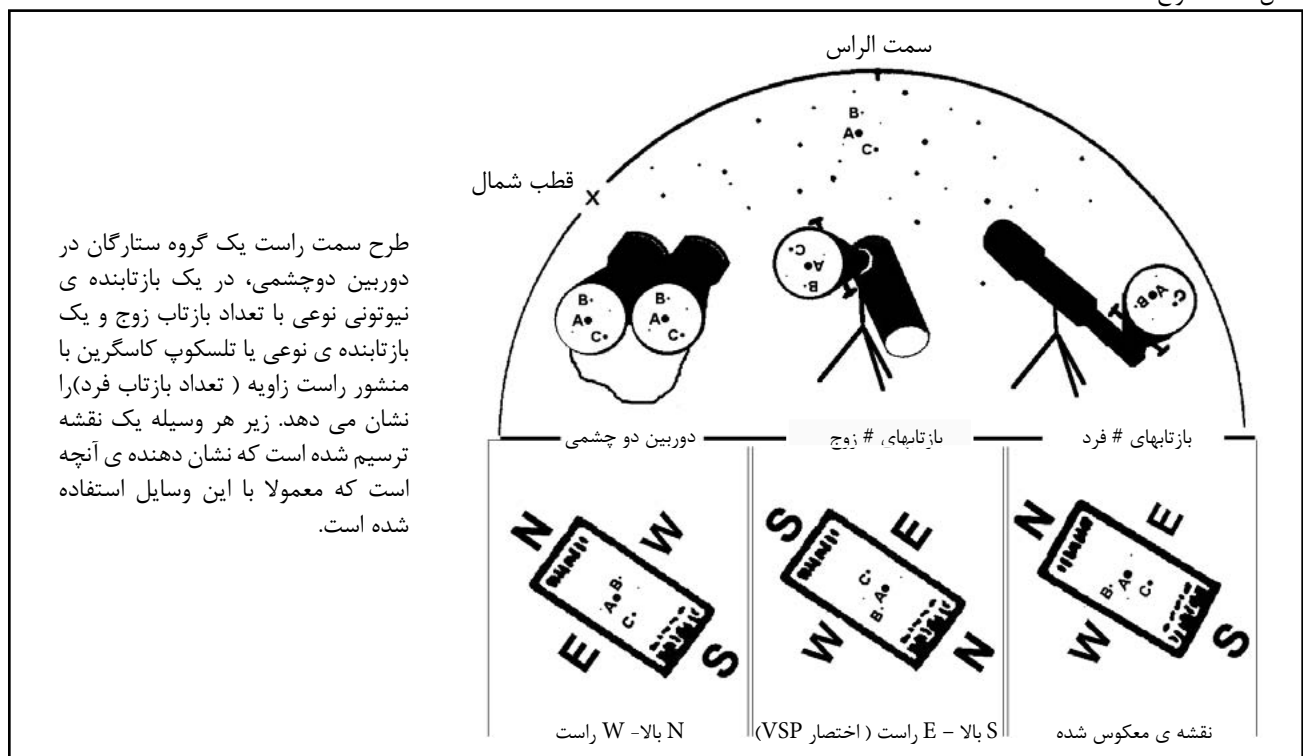
وقتی که میدان وسیله تعیین شد، به عنوان وسیله ای برای کمک در شناخت یک میدان جدید، ممکن است یک دایره با قطر مناسب در نقشه رسم شود که متغیر در مرکز آن قرار دارد. یا، شاید نشان دادن میدان در نقشه با استفاده از قطعه ای مقوا با سوراخی با اندازه ی مناسب در آن یا با ساختن یک حلقه ی سیمی برای گذاشتن روی نقشه و ... بتواند مفید باشد.

جهت یابی نقشه ها

برای اینکه بتوانید از نقشه ها با موفقیت استفاده کنید، باید یاد بگیرید که وقتی نقشه را قرار می دهید، چگونه جهت های شمال- جنوب و شرق- غرب را صحیح قرار دهید و چگونه آن را به درستی در جهت آسمان قرار داد.

به طور مثال، اگر با دوربین دو چشمی یا چشم برهنه رصد می کنید، دوست خواهید داشت که نقشه تان را طوری طراحی کنید که شمال بالا و غرب در سمت راستتان باشد. به عبارت دیگر، اگر از یک تلسکوپ

شکل ۳.۲ - انواع نقشه



جهت نقشه ها

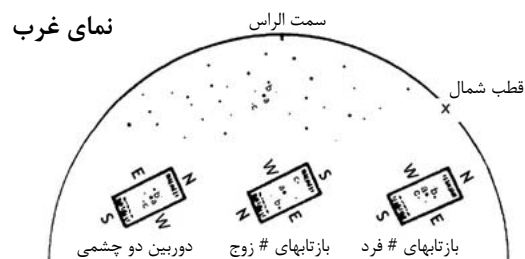
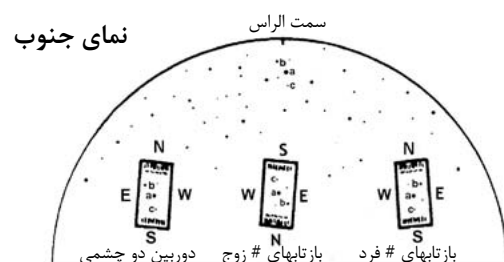
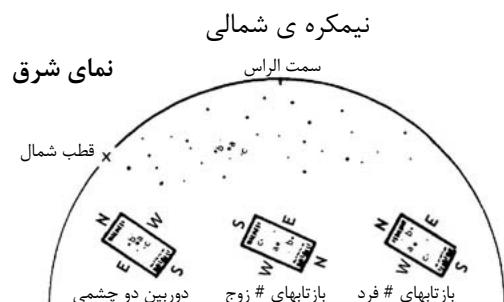
صرف نظر از اینکه چه نوع نقشه ای استفاده می کنید، موقعیت متغیر نسبت به افق با چرخش زمین تغییر می کند و نقشه باید بر اساس قوانین زیر نگه داشته شوند:

۱. جهتی را انتخاب کنید که فاصله ی متغیر تا افق کوچکترین باشد.

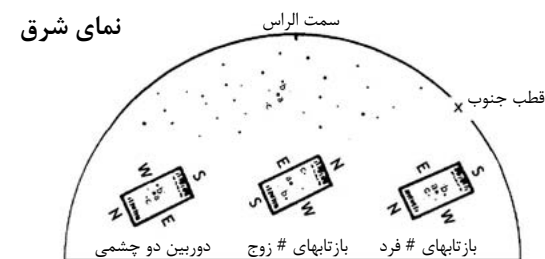
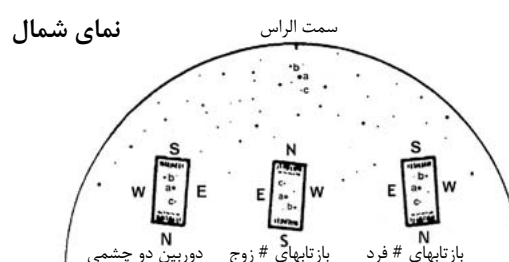
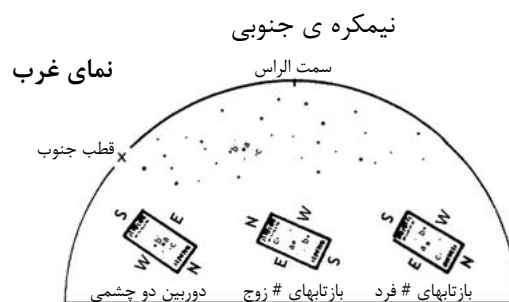
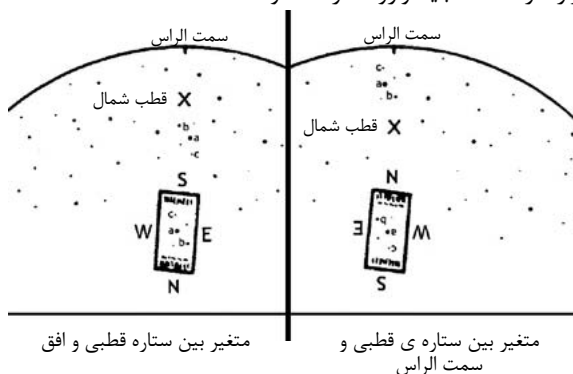
۲. نقشه را بالای سرتان کنار ستاره متغیر نگه دارید .

۳. به ترتیب (S بالا- E راست) نقشه ها، نقشه را طوری بچرخانید که جنوب ، ستاره ی قطبی را نشان دهد. (در نیمکره ی جنوبی، شمال در جهت قطب جنوب سماوی قرار گیرد). وقتی از نقشه ای استفاده می کنید که برای دوربین های دوچشمی ساخته شده است یا یک نقشه ی معکوس، شمال را در جهت ستاره قطبی قرار دهید.

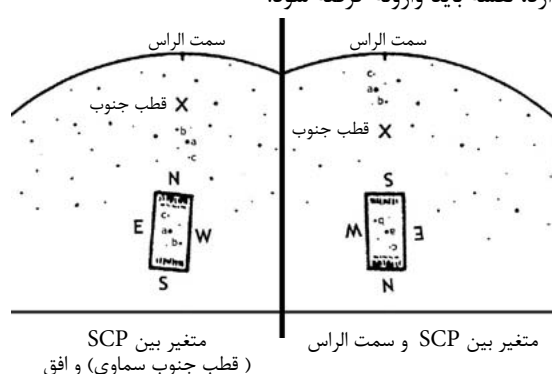
۴. بدون تغییر جهت، برای راحت کار کردن، نقشه را پایین بیاورید.



نمای شمال - اگر متغیر بالای قطب شمال سماوی (ستاره قطبی) قرار دارد، نقشه باید وارونه گرفته شود.



نمای جنوب - اگر متغیر بالای قطب جنوب سماوی (SCP) قرار دارد، نقشه باید وارونه گرفته شود.



قدر ستارگان مقیاس که در نقشه های AAVSO استفاده شده اند، به وسیله ی ابزارهای مخصوص (نورسنجی فوتوالکتریکی و وسایل همراه با بار الکتریکی) با دقت بیان شده اند و به عنوان وسیله ی تخمین زدن قدر متغیر مطرح شده اند. این مهم است که رصدگر، ثبت کند که هنگام تخمین روشنایی متغیر از کدامیک از ستارگان مقیاس استفاده کرده است.

از آنجا که مقیاس قدر در حقیقت لگاریتمیک است، یک ستاره " دو برابر کم نور" مانند دیگری با دوبرابر کردن مقدار عدد قدر نشان داده نمی شود. (برای توضیح بیشتر در اندازگیری روشنایی ستارگان نوار جانبی را در سمت راست را ببینید). به همین دلیل، رصدگر همیشه باید دقت کند که وقتی روشنایی را تخمین می زند از ستارگان مقیاسی استفاده کند که در روشنایی خیلی متفاوت نباشند- بیشتر از ۰.۵ یا ۰.۶ قدر متفاوت نباشد.

محدوده قدر

بهتر است که از ابزار ایتیکی استفاده کنید که تنها باعث شود که متغیر را به آسانی ببینید. در کل، اگر متغیر روشن تر از قدر ۵ است، چشم برهنه بهترین است، اگر بین ۵ و ۷ است، یابنده یا یک دوچشمی خوب توصیه می شود، بر اساس قدر متغیر، دوچشمی قوی یا یک تلسکوپ با دهانه ی ۳ اینچی یا بیشتر باید استفاده شود.

ساده تر و دقیقتر برای تخمین روشنایی، زمانی است که ۲ تا ۴ قدر بیشتر از حد ابزار باشد.

جدول ۱-۳ به عنوان یک راهنمای تقریبی برای قدر های معین در مقابل اندازه تلسکوپ / ابزار رصد، به کار گرفته می شود. آنچه شما در حقیقت قادر هستید با تجهیزات خودتان مشاهده کنید ممکن است به علت های مختلف شرایط و کیفیت تلسکوپ، متفاوت از این باشد. شما ممکن است بخواهید جدول قدرهای معین مخصوص به خودتان را با استفاده از اطلس ستارگان یا نقشه ای با قدر های داده شده ستارگان غیر متغیر یکه ساده می توان آنها را پیدا کرد، ایجاد کنید. عدسی های نور شکن یا از آینه در عدسی های نور شکن.

وقتی که یک ستاره همدم ضعیف نزدیک به یک متغیر پیدا می شود مطمئن میشویم که دو ستاره با یکدیگر مختلط نیستند. اگر که متغیر نزدیک به حد قابل رویت بودن است و برای تشخیص درست، شکهای وجود دارد، در گزارشتان این را ذکر کنید.

یک رصدگر با تجربه وقتش را برای ستاره هایی که پایین تر از حد تلسکوپش هستند صرف نمی کند.

شناسایی متغیر

به یاد داشته باشید که متغیر ها ممکن است زمانی که شما آنها را با تلسکوپ خود جستجو میکنید قابل رویت باشند یا قابل رویت نباشند، بستگی دارد که ستاره نزدیک کمترین یا بیشترین و یا جایی بین این دو از درخشندگی اش باشد.

اندازگیری روشنایی ستارگان

— گزیده ای از راهنمای نجوم ستارگان متغیر AAVSO

روشی که امروزه استفاده می کنیم تا روشنایی ظاهری ستارگان را مقایسه کنیم، ریشه در روزگار باستان دارد. یک ستاره شناس یونانی، هیپوکوس، که در قرن دوم قبل از میلاد می زیست، معمولاً با فرمول بندی یک سیستم برای دسته بندی کردن درخشندگی ستارگان اعتبار یافته است. او درخشانترین ستاره در هر صورت فلکی را " قدر اول" نامید. پتلمی، در سال ۱۴۰ بعد از میلاد، سیستم هیپوکوس را تصحیح کرد و از مقیاس ۱ تا ۶ برای مقایسه ی روشنایی ستارگان استفاده کرد. طوری که ۱ روشنترین و ۶ کم نورترین بود.

ستاره شناسان در نیمه ۱۸۰۰، این اعداد را بررسی کردند و سیستم قدیم یونانی را اصلاح کردند. اندازه گیری کردند که ستاره های قدر اول ۱۰۰ برابر از ستاره های قدر ۶ درخشنده تر هستند. همچنین محاسبه کردند و دریافتند که برای چشم انسان، تغییرات یک واحد قدر ۲.۵ برابر روشنتر و همچنین ۵ واحد قدر ۲/۵ درجه (۱۰۰ برابر) روشنتر به نظر میرسد. بنابراین، تفاوت ۵ قدر معادل ۱۰۰ برابر روشنایی تعریف می شود.

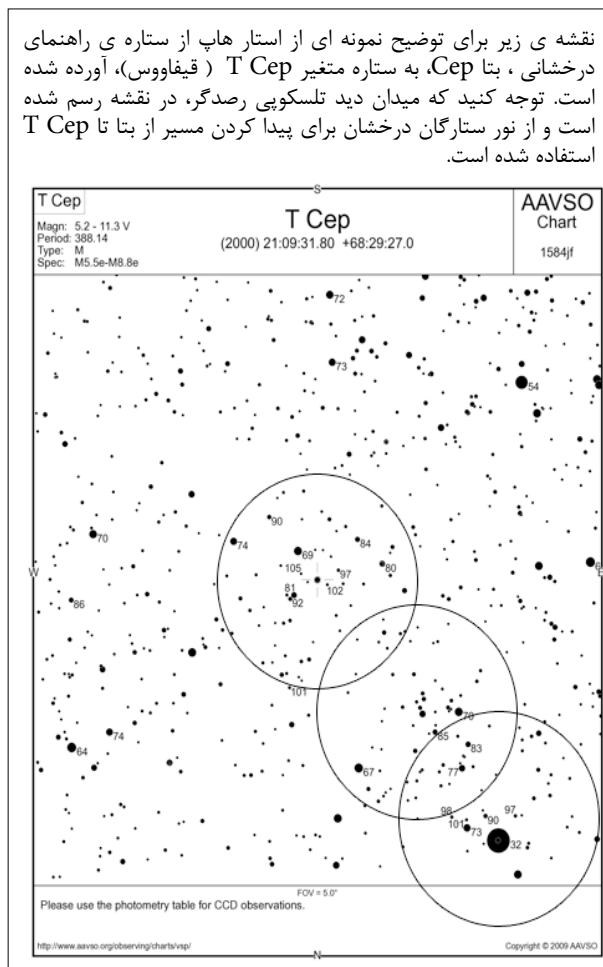
در ادامه یک واحد قدر برابر است با ریشه ۵ ام ۱۰۰ یا تقریباً ۲/۵، بنابر این آشکار است که روشنایی دو جسم می تواند با کم کردن قدر جسم اول از قدر جسم کم نور تر و با ۲/۵ به توان این اختلاف مقایسه شود به عنوان مثال زهره و شعرای یمانی تفاوتشان در روشنایی برابر ۳ قدر می باشد. و به این معنی است که زهره ۳ ۲/۵ برابر (۱۵ برابر) روشن تر از شعرای یمانی است. به عبارت دیگر ۱۵ ستاره با روشنایی شعرای یمانی در یک موضع در آسمان روشنایی برابر زهره دارد. بر این اساس تعدادی از اجرام چنان روشن هستند که دارای قدرهای منفی اند. در حالی که قوی ترین تلسکوپ ها (مانند تلسکوپ فضایی هابل) می تواند اجرامی با قدر ۳۰+ را ببیند.

قدر ظاهری اجرام منتخب:

خورشید ۲۶/۷-	شعرای یمانی ۱/۵-
ماه کامل ۱۲/۵-	نسرواق ۰/۰
زهره ۴/۶- (حداکثر)	ستاره قطبی ۲/۰

به این نکته توجه ویژه شود که تمامی مشاهدات باید نزدیک به وسط میدان ابزار رصد انجام گردد. بیشتر تلسکوپ ها به تمام میدان چشمی ۱۰۰ درصد نور را نمی رسانند و هر چقدر تصویر در شکستی ها از حاشیه شی ای و در بازتابی ها از حاشیه ی آینه دورتر قرار گرفته باشد میزان ماتی (عدم شفافیت تصویر) افزایش می یابد.

شکل ۳.۳- Star Hopping (تکنیکی که منجمان آماتور برای تعیین موقعیت یک جرم در آسمان استفاده می کنند)



دست کم از دو و در صورت امکان از تعداد بیشتر ستاره ی معیار بهره بگیرید. در صورتی که اختلاف بین ستاره های متغیر بسیار بزرگ است، برای مثال ۵.۰ یا بیشتر، در تخمین چگونگی تفاوت فاصله ی بین ستاره ی با نور بیشتر و متغیر با بازه ی بین متغیر و ستاره ی مقایسه ای ضعیف تر بسیار توجه نمایید.

وقتی فکر میکنید که مکان متغیر را مشخص کرده اید نواحی اطراف آن را با یک نقشه، خیلی با دقت مقایسه کنید. اگر ستارگانی در میدان هستند به نظر نمی رسد با نقشه مطابق باشد، اگرچه در درخشندگی و موقعیت، پس ممکن است دارید به ستاره ی اشتباه نگاه می کنید، دوباره تلاش کنید.

جدول ۳.۱ - محدوده ی نوعی قدرها

چشم	دوبین	۱۵)۶"	۲۵)۰۱"	۴۰)۶۱"
میانگین	۶.۰	۱۰.۵	۱۲.۰	۱۳.۰
بهترین	۷.۲	۱۱.۳	۱۳.۲	۱۴.۳
میانگین	۸.۰	۱۲.۰	۱۳.۵	۱۴.۵
بهترین	۹.۹	۱۲.۹	۱۴.۳	۱۵.۴
میانگین	۱۰.۶	۱۲.۵	۱۴.۷	۱۵.۶
بهترین	۱۱.۲	۱۳.۴	۱۵.۶	۱۶.۵

وقتی که متغیر کم نور است یا میدان پر از ستاره است، یک چشمی با توان بالاتر ضروری است. همچنین احتمالاً لازم است که از نقشه هایی با مقیاس D یا E استفاده کنید تا بتوانید متغیر را صحیح تشخیص دهید. زمانی که رصد میکنید آرامش داشته باشید. زمان را روی متغیر هایی که نمی توانید موقعیت یابی کنید هدر ندهید. اگر نتوانستید ستاره متغیری را بعد از تلاش معقول پیدا کنید یادداشتی بردارید و به سراغ متغیر بعدی بروید. بعد از زمان رصدتان، دوباره رجوع کنید به اطلس و نقشه نگاه کنید که چرا نتوانستید ستاره متغیر را پیدا کنید. بار بعد که رصد می کنید، دوباره تلاش کنید!

تخمین درخشندگی متغیر

در هر ابزار اپتیکی توان تفکیک در مرکز میدان بیشتر است. بنابراین، وقتی ستاره مقیاس و متغیر زیاد از هم فاصله دارند، نباید در یک زمان با هم دیده شوند اما باید پی در پی در مرکز میدان قرار گیرند.

در صورتی که ستاره ی متغیر و معیار در کنار یکدیگر باشند، باید از مرکز به یک فاصله باشند و خط بین دو ستاره باید تا جایی که ممکن است موازی با خط وصل کننده دو چشم شما باشد تا موجب بروز خطایی با نام "خطای زاویه مکان" نگردد. در غیر این صورت سر خود یا میدلی که چشمی بر روی آن قرار گرفته است را بچرخانید. زاویه ی قرارگیری می تواند خطایی تا ۰.۵ قدر را موجب شود.

ثبت اطلاعات

برای ثبت اطلاعات رصدی شما باید از یک کتاب دائمی (مانند دفترچه حساب ها) استفاده نمایید. کتابچه اطلاعات اصلی خود را همیشه دست نخورده نگاه دارید. هرگونه تصحیح اطلاعات شما، و یا حذف اطلاعات، باید با رنگی دیگر به همراه تاریخ ثبت گردد. می توان یک کتاب ثبت دوم را برای ثبت سریع مجموع های ماهیانه، رونوشت هایی از گزارش های فرستاده شده، پیام های هشدار، و دیگر اطلاعات استفاده نمود. برای استفاده های بعدی ثبت های کامپیوتری هم باید انجام شوند.

نوشته های رصدی شما همچنین باید بخش هایی مانند افراد حاضر، نور ها، صداها، و یا هر چیز دیگری که اثری بر روی تمرکز شما داشته را نیز در بر بگیرد.

اگر به هر دلیلی تخمین قدر شما با شک همراه است با ذکر دلیل شک خود، به این شک در ثبت خود اشاره کنید.

مهم است که ثبت های شما در حالتی باشند که رصدگر با توجه به قدر قبلی ستاره متغیر در رصدهای پیشین دچار پیش قضاوت نگردد. رصدگر باید قادر باشد تخمین ها را مستقل از یکدیگر و بدون نیاز به ارجاع به رصدهای قبلی انجام دهد.

در بالای هر صفحه کتاب ثبت خود، تاریخ رومی (که در فصل ۵ توضیح داده شده) (Julian)، روز هفته، و همچنین سال، ماه، و روز رصد را ثبت نمایید. به منظور جلوگیری از اشتباه های ممکن در مورد رصدهای انجام شده پس از نیمه شب بهتر است از اعلان دو روز استفاده نمایید: برای مثال: ۲۰۱۰، ۱۱-۱۰، Sat-Sun, July ۲۴۵۵۳۸۸, JD. در صورت بروز اشتباه در یکی، در دیگری تاریخ درست را بیان می نماید.

در صورت وجود بیش از یک ابزار نجومی ابزار استفاده شده برای هر رصد را مشخص نمایید.

آنچه را می بینید دقیقاً و بدون در نظر گرفتن تناقض در مشاهدات خود ثبت نمایید. هر مرحله از رصد را با ذهنی آزاد انجام دهید؛ اجازه ندهید تخمین های شما تحت تاثیر تخمین های قبلی شما یا با رفتاری که شما فکر می کنید ستاره باید از خود نشان بدهد مورد پیش داوری قرار بگیرند.

در صورتی که به دلیل کمی نور بیش از حد، کمی دید، یا نور ماه دیده نمی شود آنگاه به ضعیف ترین ستاره ی مقیاس قابل دیدن در ناحیه اشاره کنید. در صورتی که این ستاره باید ۱۱.۵ باشد آنگاه ثبت را اینگونه انجام دهید ۱۱.۵ <، که معنی آن اینست که ستاره ی متغیر غیر قابل دیدن است و قدر آن میبایست کمتر از ۱۱.۵ باشد. علامت سمت چپ به معنی "روشن تر از" می باشد.

پیشنهاد می شود هنگامی که مشغول بررسی متغیرهایی با نور قرمز مشخص هستید به جای استفاده از روش باقدمت و پرکاربرد خیره شده (Stares) از روشی با نام نگاه سریع (Quick Glance) استفاده نمایید. به دلیل اثر پورکینج (Purkinje Effect) ستاره های سرخ هنگامی که برای مدت زمان طولانی به آنها نگاه شود، موجب تحریک شبکیه چشم می شوند؛ بنابراین این ستاره های سرخ در مقایسه با ستاره های آبی رنگ به طور خیره کننده ای روشن تر به نظر می رسند. و این مسئله موجب ایجاد خطا در قدر نسبی می گردد.

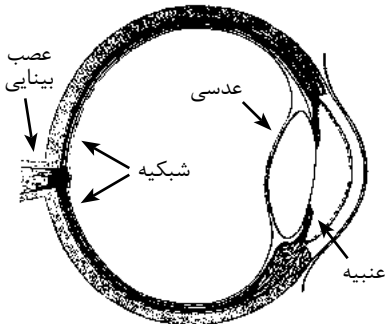
تکنیک دیگری که برای تعیین قدر ستاره های سرخ به بسیار پیشنهاد می گردد با نام روش "خارج از دید" شناخته می شود. به این شکل بیان می گردد: چشمی باید از بزرگنمایی به گونه ای خارج گردد که ستاره ها به عنوان صفحه های بدون رنگی دیده شوند. به این روش از خطایی مرسوم حاصل از اثر پرکینج جلوگیری می گردد. اگر حتی در این زمان که ستاره ها خارج از دید واضح هستند رنگ ستاره ی متغیر قابل دیدن است، باید از تلسکوپی کوچکتر یا روپوش سوراخدار (Aperture Mask) استفاده نمایید.

برای ستاره های کم فروغ می توانید از تکنیک دید انحرافی استفاده نمایید. برای انجام این کار در حالی که تمرکز نگاه خود را به یک سمت می برید ستاره های متغیر و مقایسه را در نزدیکی میدان دید قرار دهید، و بنابراین از دید کمکی استفاده نمایید. دلیل کارکردن این روش در صفحه بعد توضیح داده شده است.

نور ستارگان در چشمان شما - از راهنمای نجومی ستاره های متغیر AAVSO

در خارج از شبکیه تمرکز مخروط ها کاهش می یابد. در این نواحی تمرکز با میله هاست. تعداد آنها در شبکیه تقریباً شبیه به تعداد مخروط ها در فرورفتگی است. سیگنال های نور از تقریباً ۱۰۰ میله ی کنار هم به یک رشته ی عصبی آورده می شوند که به مغز می رود. ترکیب اینگونه ی سیگنال های میله ها توان ما را برای دیدن جزئیات یک شی کاهش می دهند اما از آنجا که تعداد زیادی سیگنال برای ایجاد سیگنالی بزرگتر با هم ترکیب می شوند امکان دیدن اشیاء با نور کم را فراهم می نمایند. به همین دلیل است که تخمین قدر (روشنایی) یک ستاره ی متغیر کم نور با نگاه کردن به یک سمت آن آسان تر از نگاه کردن مستقیم به ستاره است.

یک چشم معمولی می تواند بر روی یک شی که در فاصله ای از ۸ سانتی متر تا بی نهایت قرار دارد متمرکز شود. قابلیت تمرکز بر روی اشیاء در فاصله های متفاوت ساکن سازی (accommodation) نام دارد. بر خلاف دوربین که برای ساکن سازی از یک فاصله ی کانونی ثابت و فاصله ی تصویر متغیر استفاده می نماید چشم دارای یک فاصله ی تصویر ثابت ۲.۱ سانتی متری (فاصله ی بین عنبیه و عدسی تا شبکیه) و سیستم عدسی با فاصله ی کانونی متغیر دارد. هنگامی که چشم به اشیاء دور دست می نگرد ماهیچه ی مژگانی متصل به عدسی آزاد می شود و قوس عدسی کاهش می یابد. در قوس کمتر فاصله ی کانونی افزایش یافته و تصویر بر روی شبکیه تشکیل می گردد. در صورتی که عدسی صاف باقی بماند و شی به عدسی نزدیک شود تصویر به پشت شبکیه



انتقال می یابد و این موجب ایجاد طرحی غیر شفاف بر روی شبکیه می گردد. به منظور جلوگیری از این پدیده ماهیچه ی مژگانی جمع شده و موجب افزایش قوس عدسی می گردد که این موجب کاهش فاصله ی کانونی می شود. با فاصله ی کانونی کمتر تصویر به جلو حرکت می کند و دوباره تصویری شفاف با جزئیات و در فاصله ی مناسب بر روی شبکیه تشکیل می گردد. اگر پس است ساعت های طولانی مطالعه چشم های شما خسته می شود دلیل آن فشار وارده به ماهیچه های مژگانی برای در حالت قوس نگاه داشتن عدسی است.

نقطه نهایی دید چشم آخرین مکان قابل دیدن توسط چشمی است که در حالت آزاد قرار دارد. نقطه ی نزدیک چشم نزدیکترین نقطه ای است که یک چشم تحت فشار می تواند آن را ببیند. برای چشم عادی به طور موثر نقطه نهایی دید بی نهایت است (ما می توانیم ماه و ستاره های دور دست را ببینیم) و نقطه ی نزدیک ۸ سانتی متر است. این عدسی بزرگنمایی متغیر با تغییر سن تغییر می کند و حداقل بزرگنمایی تا حدی تغییر میکند که دیدن اجسام تا ۴۰ سانتی متری مشکل می شود. و این موجب سخت تر شدن خواندن نمودارها و ابزارها می شود. چشم در حال پیر شدن به مرور موجب تغییر دریافت ما از دنیا می گردد

چشم انسان مانند دوربین عمل می نماید. چشم ما با یک سیستم درونی نظافت، روان کننده ی حرکت، نورسنجی، مکان یاب خودکار، و یک ذخیره ی بی پایان فیلم تجهیز شده است. نور از یک شی به قرنیه، یک پوشش شفاف که سطح چشم را می پوشاند، به چشم وارد شده و از لنز شفافی که با ماهیچه های مژگانی ثابت شده می گذرد. عنبیه مانند شاتر دوربین در مقابل لنز باز و بسته می شود تا میزان نوری که به چشم وارد می شود را با بسته یا گشاد نمودن غیرارادی مردمک کنترل نماید. با گذر عمر عنبیه منقبض می گردد؛ مردمک ها در کودکان و جوانان ۷ تا ۸ میلیمتر یا بیشتر باز می گردد، اما در سن ۵۰ کاهش این مقدار تا ۵ میلیمتر عجیب نیست و این باعث کاهش شدید قدرت جمع آوری نور توسط چشم می گردد. قرنیه و لنز با هم مانند یک لنز با طول کانون متغیر عمل می کنند به این شکل که نور را از شی جمع آوری نموده تا تصویری واقعی از جسم بر روی سطح پشتی چشم با نام شبکیه ایجاد نمایند. از آنجا که اندازه ی مردمک با افزایش سن کاهش می یابد شبکیه ی شخصی ۶۰ ساله ثلث (یک سوم) نوری که شبکیه شخصی ۳۰ ساله دریافت می کند را می گیرد.

شبکیه مانند فیلم عکاسی عمل میکند. شبکیه شامل ۱۳۰ میلیون سلول حساس به نور با نام های مخروط و میله هستند. نور جذب شده توسط این سلول ها موجب آغاز واکنش های شیمیایی می گردد که آغازگر تحریک های الکتریکی در عصب های متصل به مخروط ها و میله ها می گردند. سیگنال دریافتی از هر میله و مخروط در یک شبکه پیچیده از سلول های عصبی ترکیب شده و توسط عصب بینایی به مغز انتقال می یابند. آنچه ما می بینیم به میله و مخروط تحریک شده توسط نور جذب شده و چگونگی ترکیب این سیگنال ها و تفسیر آنها توسط مغز بستگی دارد. چشم های ما در مورد آنچه باید فرستاده شود و آنچه باید حذف گردد بسیار فکر می کنند.

مخروط ها در بخشی از شبکیه با نام گودی متمرکز شده اند. قطر فرورفتگی ۰.۳ میلیمتر است و شامل ۱۰۰۰۰ مخروط است و هیچ میله ای در آنجا قرار ندارد. هر مخروط در این ناحیه دارای عصب مجزایی است که از طریق عصب بینایی به مغز متصل می گردد. از آنجا که تعداد زیادی عصب از این ناحیه خارج می شوند گودی بهترین بخش برای تشخیص جزئیات یک شی روشن خواهد بود. علاوه بر فراهم آوردن ناحیه ای با دقت دیداری بالا مخروط های قرار گرفته در گودی و دیگر بخش های شبکیه به طور خاص برای تشخیص رنگهای مختلف نور طراحی شده اند. توانایی دیدن رنگ های ستاره ها به دلیل کافی نبودن حجم نور مورد نیاز برای تحریک مخروط ها به شدت کاهش می یابد. دیگر دلیل آن کاهش شفافیت لنز با افزایش سن است. کودکان لنزهای بسیار شفافی دارند که طول موج های نور تا ۳۵۰۰ آنگستروم در طیف بنفش را از خود عبور می دهد.

فصل ۴ - درباره ی ستارگان متغیر

نامگذاری ستارگان متغیر

نام یک ستاره ی متغیر عموماً شامل یک یا دو حرف بزرگ یا یک حرف یونانی است، که به دنبال آن سه حرف اختصار صورت فلکی قرار دارد. مانند متغیرهایی با نامهایی از قبیل $V\ 746\ Oph$ و $V\ 1668\ Cyg$. ستارگانی در صورت فلکی ها هستند که همه ی ترکیبهای حروف در آنها، با معنی است. (به طور مثال $V\ 746\ Oph$ ، $V\ 761$ امین متغیر کشف شده در صورت فلکی حوا (Ophiuchus) است.) قسمت درون کادر سمت چپ را برای توضیحات بیشتر درباره ی نام متغیرها، ببینید.

مثال:

SS Cyg

Z Cam

alf Ori

V2134 Sgr

جدول ۴.۱ (صفحه ی ۲۱-۲۲) نام اختصار رسمی صورت فلکی های را لیست کرده است.

همچنین اسم تعدادی از انواع خاص ستارگان نیز ذکر شده است. به طور مثال، گاهی به ستارگان اسم موقت داده می شود تا زمانی که ویراستار فهرست عمومی ستارگان متغیر (GCVS) اسم ثابتی برای ستاره تعیین کند. مثالی در این باره $N\ Cyg\ 1998$ است — یک نو اختر در صورت فلکی دجاجة که در سال ۱۹۹۸ کشف شد. نوع دیگر، از ستاره ای است که گمان می شود (اما مطمئن نیستند) که متغیر باشد. به اینها اسمهایی از قبیل $NSV251$ یا $CSV3335$ داده اند. قسمت اول این اسم نشان دهنده ی فهرستی است که ستاره در آن منتشر شده است در حالی که قسمت دوم عدد وارد شده در فهرست برای این ستاره است.

بسیاری از ستارگان متغیر در سالهای اخیر به وسیله ی نقشه برداری و نورسنجی از آسمان، استخراج اطلاعات و با استفاده از ابزارها، کشف شده اند. به چنین ستارگانی ممکن است سرانجام نام GCVS داده شود اما آنها همچنین می توانند به وسیله ی نقش دهنده ای که آنها را در فهرستی که با نقشه برداری تهیه شده است قرار داده است، ارجاع داده شوند. لیست بسیاری از این فهرستها و ترکیبی که برای معرفی آنها به کار رفته است، در ضمیمه ی ۴ این راهنما بیان شده است.

سامانه نام گذاری هاروارد و شناسه هویت منحصر به فرد AUID

به هر ستاره متغیر در پایگاه داده های بین المللی AAVSO، در ابتدا یک نام از سامانه هاروارد اختصاص می یافت. این نام اختصاصی در حقیقت نشان دهنده مختصات مکان ستاره در دوره استاندارد ۱۹۰۰ بود که براساس بُعد ستاره (بر حسب ساعت و دقیقه) و میل آن (با علامت مثبت یا منفی) تعیین می شد. این سامانه در AAVSO به مدت طولانی مورد استفاده قرار می گرفت. ثابت بودن مکان در آسمان مزیت های خاص خود را دارد ولی در عین حال مشکلاتی را نیز در پی دارد به خصوص در مورد ستارگانی که دارای بیشترین حرکت خاص (واقعی)

عهد نامه ی نامگذاری ستاره ی متغیر

اسم ستارگان متغیر در فهرست عمومی ستارگان متغیر (GCVS) به وسیله ی یک تیم در موسسه ی نجومی استرنبرگ در مسکو تعیین شده است. این نامگذاری به ترتیب کشف شدن آنها در یک صورت فلکی انجام شده است. اگر مشخص شود که یکی از ستارگان که اسمی با حرف یونانی دارد متغیر است، ستاره همچنان با همان نام شناخته خواهد شد. در غیر این صورت، به اولین متغیر در یک صورت فلکی حرف R تعلق خواهد گرفت، بعدی S و به همین صورت تا حرف Z ادامه پیدا می کند. ستاره ی بعدی RR نام می گیرد، سپس RS و به همین ترتیب تا RZ؛ SS تا SZ و به همین ترتیب تا ZZ. سپس، نامگذاری دوباره از ابتدای حروف الفبا شروع می شود: AA، AB و به همین ترتیب تا QZ ادامه پیدا می کند. این سیستم (حرف J حذف شده است) می تواند ۳۳۴ اسم را شامل شود. اگرچه، در بعضی از صورت فلکی ها در راه شیری، تعداد زیادی متغیر قرار دارد، فهرست علائم و اختصارات اضافی، لازم است. بعد از QZ، متغیرها $V\ 7335$ ، $V\ 7336$ ، و به همین ترتیب، نامیده می شوند. حرفی که به نمایندگی ستارگان به کار می روند سپس با شکل لاتین اسم صورت فلکی، همانطور که در جدول ۴.۱ نشان داده شده است، ترکیب می شود. سه حروف اختصار، برای همه جا اما بیشتر برای استفاده های رسمی و همچنین برای ارائه ی گزارشهایتان به AAVSO، باید به کار برده شوند.

سیستم "فهرست علائم و اختصارات" در نیمه ی ۱۸۰۰ به وسیله ی فردریش آرگلندر ابداع شده است. او به دو دلیل با R بزرگ شروع کرد: حروف کوچک و قسمت اول الفبا برای اجرام دیگر به کار برده شده بودند، قرار دادن حروف بزرگ در آخر حروف الفبا، نا رایجتر بود. آرگلندر همچنین معتقد بود که تغییر پذیری ستاره ای، یک پدیده ی نادر است و این که بیشتر از ۹ متغیر در یک صورت فلکی کشف نخواهد شد (چیزی که مطمئناً درست نیست!)

GCVS به صورت آنلاین در
<http://www.sai.msu.su/gcvs/index.htm>
قابل دسترسی است.

هستند، این گونه ستارگان هم اکنون از مختصات مکان قبلیشان در دوره ۱۹۰۰، فاصله دارند. همچنین ساختار سامانه هاروارد به گونه ای است که تنها تعداد معدودی ستاره در آن قابل نامگذاری هستند. در واقع در یک مختصات معمولی بعد/میل، تنها می توان ۲۶ ستاره (از حرف A تا Z الفبای انگلیسی) را نامگذاری کرد (به طور مثال: $A-1234+56Z$). ولی هم اکنون دهها هزار ستاره متغیر شناخته شده اند و انتظار می رود در آینده با گسترش و انتشار مطالعات جدید، صدها هزار ستاره متغیر دیگر نیز کشف شوند. در نتیجه به سامانه ای با انعطاف پذیری بیشتری نیاز است.

لیست زیر عهد نامه ی I.A.U. برای اسامی صورت فلکی ها را نشان می دهد. برای هر صورت فلکی اسم لاتین، اسم کنایی و اسم اصلی آن با سه حرف اختصار مشخص شده است.

فارسی	اختصار	اسم اصلی	اسم کنایی
آندرومدا	And	Andromedae	Andromeda
تلمبه	Ant	Antliae	Antlia
مرغ بهشتی	Aps	Apodis	Apus
دلو	Aqr	Aquarii	Aquarius
عقاب	Aql	Aquilae	Aquila
آتشدان	Ara	Arae	Ara
حمل	Ari	Arietis	Aries
ارابه ران	Aur	Aurigae	Auriga
عوا	Boo	Bootis	Bootes
اسکنه	Cae	Caeli	Caelum
زرافه	Cam	Camelopardalis	Camelopardalis
خرچنگ	Cnc	Cancri	Cancer
تازی ها	CVn	Canum Venaticorum	Canes Venatici
کلب اکبر	CMa	Canis Majoris	Canis Major
کلب اصغر	CMi	Canis Minoris	Canis Minor
بزغاله	Cap	Capricorni	Capricornus
کشتی	Car	Carinae	Carina
ذات الكرسي	Cas	Cassiopeiae	Cassiopeia
قنطورس	Cen	Centauri	Centaurus
قیفاووس	Cep	Cephei	Cepheus
قیطس (نهنگ)	Cet	Ceti	Cetus
آفتاب پرست	Cha	Chamaeleontis	Chamaeleon
دو پرگار	Cir	Circini	Circinus
کبوتر	Col	Columbae	Columba
گیسو	Com	Comae Berenices	Coma Berenices
اکلیل جنوبی	CrA	Coronae Austrinae	Corona Austrina
اکلیل شمالی	CrB	Coronae Borealis	Corona Borealis
کلاغ	Crv	Corvi	Corvus
پیاله، راس	Crt	Crateris	Crater
صلیب جنوبی	Cru	Crucis	Crux
دجاجة	Cyg	Cygni	Cygnus
دلفین	Del	Delphini	Delphinus
طلا ماهی	Dor	Doradus	Dorado
اژدها	Dra	Draconis	Draco
پاره اسب	Equ	Equulei	Equuleus
نهر	Eri	Eridani	Eridanus
کوره	For	Fornacis	Fornax
دوپیکر	Gem	Geminorum	Gemini
درنا	Gru	Gruis	Grus
جائی	Her	Herculis	Hercules
ساعت	Hor	Horologii	Horologium
شجاع	Hya	Hydrae	Hydra
مار آبی	Hyi	Hydri	Hydrus
هندی	Ind	Indi	Indus

فارسی	اختصار	اسم اصلی	اسم کنایی
سوسمار	Lac	Lacertae	Lacerta
اسد	Leo	Leonis	Leo
شیر کوچک	LMi	Leonis Minoris	Leo Minor
خرگوش	Lep	Leporis	Lepus
میزان	Lib	Librae	Libra
گرگ	Lup	Lupi	Lupus
سیاه گوش	Lyn	Lyncis	Lynx
شلیاق	Lyr	Lyrae	Lyra
میز	Men	Mensae	Mensa
میکروسکوپ	Mic	Microscopii	Microscopium
تکشاخ	Mon	Monocerotis	Monoceros
مگس	Mus	Muscae	Musca
گونیا	Nor	Normae	Norma
هشتک	Oct	Octantis	Octans
حوا	Oph	Ophiuchi	Ophiuchus
جبار	Ori	Orionis	Orion
طاووس	Pav	Pavonis	Pavo
اسب بالدار	Peg	Pegasi	Pegasus
برساووش	Per	Persei	Perseus
سیمرغ	Phe	Phoenicis	Phoenix
سه پایه نقاش	Pic	Pictoris	Pictor
حوت	Psc	Piscium	Pisces
حوت جنوبی	PsA	Piscis Austrini	Piscis Austrinus
کشتی دم	Pup	Puppis	Puppis
قطب نما	Pyx	Pyxidis	Pyxis
تور	Ret	Reticuli	Reticulum
سهم	Sge	Sagittae	Sagitta
قوس	Sgr	Sagittarii	Sagittarius
عقرب	Sco	Scorpii	Scorpius
حجار	Scl	Sculptoris	Sculptor
سپر	Sct	Scuti	Scutum
مار	Ser	Serpentis	Serpens
سکستان	Sex	Sextantis	Sextans
گاو	Tau	Tauri	Taurus
تلسکوپ	Tel	Telescopii	Telescopium
مثلث	Tri	Trianguli	Triangulum
مثلث جنوبی	TrA	Trianguli Australis	Triangulum Australe
توکانا	Tuc	Tucanae	Tucana
دب اکبر	UMa	Ursae Majoris	Ursa Major
دب اصغر	UMi	Ursae Minoris	Ursa Minor
بادبان	Vel	Velorum	Vela
سنبله	Vir	Virginis	Virgo
ماهی پرنده	Vol	Volantis	Volans
روباهک	Vul	Vulpeculae	Vulpecula

فهرست بین المللی ستارگان متغیر

فهرست بین المللی ستارگان متغیر (VSX) ابزاری برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر درباره یک ستاره متغیر خاص است. به منظور استفاده از این فهرست، ابتدا باید نام ستاره مورد نظر را در قسمت انتخاب ستاره "Pick a Star" در گوشه سمت چپ بالای صفحه اصلی AAVSO بنویسید و پس از انتخاب گزینه VSX، بر روی دکمه Go کلیک کنید. از میان نتایج ارائه شده، با کلیک کردن بر روی نام ستاره یا ستارگان مورد نظرتان، مشخصات دقیق مکانی، نام های دیگر ستاره، دوره تناوب و رده طیفی آن، فهرستی از منابع و اطلاعات مفید دیگری درباره ستاره انتخابی خود به دست خواهید آورد.

با وجود اینکه هنوز هم از سامانه هاروارد به عنوان مرجعی در ادبیات AAVSO نام برده می شود، اما این سامانه هم اکنون کنار گذاشته شده است. در عین حال سامانه های نام گذاری جدیدی نیز ابداع نگشته اند. در عوض نوعی روش تعیین هویت منحصر به فرد (AUID) توسعه یافته است.

هویت منحصر به فرد در AAVSO مانند یک پلاک ماشین است که به شیوه الفبایی-عددی تعیین می گردد و به صورت XXX-000-000 نوشته می شود که در آن به جای ۰۰، اعداد ۰۹- و به جای X، حروف A-Z قرار می گیرد. این روش، ساخت ۱۷,۵۷۶,۰۰۰,۰۰۰ نام ترکیبی را ممکن می سازد. هر کدام از ستارگان موجود در پایگاه بین المللی AAVSO دارای یک هویت منحصر به فرد گشته اند و ستارگان کشف شده جدید نیز به این فهرست افزوده خواهند شد. در پایگاه داده های AAVSO هر جرم خاصی دارای شناسه هویت (AUID) مربوط به خود می باشد که در حقیقت نام آن ستاره است. این نام یا شناسه برای تشخیص اجرام مختلف در سطح پایگاه های گوناگون کاربرد دارد.

به عنوان یک رصدگر ممکن است هیچ گاه با شناسه هویت یک ستاره سر و کار نداشته باشید یا به طور مثال نیازی به دانستن اینکه ستاره Del SS دارای شناسه منحصر به فرد (۱۲۹-BCM-۰۰۰) است، نداشته باشید ولی با پیشرفت علم نجوم به سمت استخراج اطلاعات بیشتر، دانستن آنچه که پایگاه های داده های گوناگون را به هم مرتبط می سازد، برای کسانی که دست اندرکار تهیه برنامه هایی کاربردی برای دست یابی و مراجعه افراد به پایگاه های مختلف هستند، اهمیت می یابد.

آگاه باشید که هر قدمی که رو به جلو بر می داریم، ما را به هدفمان نزدیک تر می کند و اگر به آن دست نیابیم، باید تمام تلاش خود را به کار بندیم تا نسل های آینده ما را به خاطر تنبلی و بیهودگی سرزنش نکنند و نگویند که ما کوچکترین تلاشی برای هموار ساختن راه آنها از خود نشان ندادیم.

فردریک آرگلاند (۱۸۴۴)، پدر علم مطالعه ستارگان متغیر

حروف یونانی و نام ستارگان در AAVSO

توسط البیزابت اوگن، دستیار فنی ارشد در AAVSO

در صورت وجود عدد در نام یک ستاره مانند "delta2 Gru" لطفاً بین حروف و عدد فاصله بگذارید. مانند "del 2 Gru".

همچنین زمانی که در فهرست بین المللی ستارگان متغیر ((VSX در پی جستجوی نام ستاره ای شامل حروف یونانی هستید، می توانید هر کدام از موارد تلفظ انگلیسی یا روسی و یا نام اختصاری یا کامل ستاره را قرار دهید. برای مثال نتیجه جستجوی موارد "Aps" "tet"، "theta Aps"، "tet Aps" و "the Aps" یک ستاره خاص را نشان می دهد.

در اینجا جدول حروف یونانی، و اختصارشان به شکلی که در پایگاه داده های بین المللی AAVSO استفاده شده است، تلفظ روسی و تلفظ انگلیسی آنها قرار دارد.

انگلیسی	روسی	AID	
alpha	alfa	alf	α
beta	beta	bet	β
gamma	gamma	gam	γ
delta	delta	del	δ
epsilon	eps	eps	ϵ
zeta	zeta	zet	ζ
eta	eta	eta	η
theta	teta	tet	θ
iota	iota	iot	ι
kappa	kappa	kap	κ
lambda	lambda	lam	λ
mu	mu	miu	μ
nu	nu	niu	ν
xi	ksi	ksi	ξ
omicron	omicron	omi	$\omicron$
pi	pi	pi	π
rho	rho	rho	ρ
sigma	sigma	sig	σ
tau	tau	tau	τ
upsilon	upsilon	ups	υ
phi	phi	phi	ϕ
chi	khi	khi	χ
psi	psi	psi	ψ
omega	omega	ome	ω

نام بیشتر ستارگان متغیر مانند V4330 Sgr, OY Car, SS Cyg و حتی VSXJ142733.3+003415، تا حدودی خوانا و صریحاً حداقل بدون ابهام است. ولی گروه کوچکی از ستارگان وجود دارند که اسامی آنها دارای ابهام است. این گروه شامل ستارگان متغیری است که حروف یونانی μ و ν یا حروف MU یا NU را در نام خود دارند.

اگر همواره شکل نوشتاری حروف یونانی را به کار می بردیم، مشکلی ایجاد نمی شد و تفاوت μ CEN و MU CEN کاملاً مشخص بود. اما این کار همیشه امکان پذیر نیست و حروف یونانی باید خوانده شوند. در زبان انگلیسی (و همچنین فارسی)، μ و MU هر دو (مو) و به همین ترتیب ν و NU هر دو (نو) خوانده می شوند. حال اگر زمانی MU CEN (مو سن) و MU CEN (مو سن) را بشنویم، منظور کدام است؟ یا NU PUP (نو پاپ) و NU PUP (نو پاپ) به چه ستاره ای بر می گردد؟

استفاده از حروف کوچک انگلیسی مناسب نیست چون در بیشتر برنامه های جستجوی کامپیوتری (یا حداقل برنامه هایی که در AAVSO استفاده می شوند) بزرگی یا کوچکی حروف انگلیسی، تاثیری ندارد. برای رفع این مشکل، GCVS قاعده ای را به کار می بندد که در آن به طور قراردادی بعد از حروف یونانی، نقطه (.) قرار می گیرد مانند: "mu.CEP" در حالی که VSX آن را به صورت "mu Cep*" می نویسد. هر دو روش نامناسب به نظر می رسند و همچنین بعضی مواقع با تفسیر نرم افزاری ناسازگار هستند و برای رصدگران نا آشنا با این روش های قراردادی، قابل درک نیستند.

فهرست عمومی ستارگان متغیر ((GCVS، مرجع رسمی انتشار نامهای ستارگان متغیر است که از تلفظ روسی حروف یونانی استفاده می کند. ولی در زبان روسی نیز حروف μ و ν به صورت (مو) و (نو) خوانده می شوند. در نتیجه این شیوه نیز راه حل مناسبی محسوب نمی شود.

AAVSO تصمیم گرفته است که بر طبق قاعده نام گذاری GCVS، در پایگاه داده های بین المللی از تلفظ روسی برای تمام حروف یونانی استفاده کند. پس از گفت و گو با نیکولای ساموس، عضو گروه GCVS، تصمیم بر این شد که برای حروف μ و ν تلفظ "miu (میو)" و "niu (نیو)" به کار برده شود. تمام ستارگانی که در نام های خود m-u یا n-u دارند، در داده های اطلاعاتی پایگاه AAVSO بررسی شده اند و نامی مناسب هر ستاره به صورت miu (میو) یا MU (مو) یا niu (نیو) یا NU (نو) تعیین شده است.

لطفاً در هنگام ارائه گزارشهای رصدی خود، از تلفظ miu (میو) و niu (نیو) برای حروف μ و ν استفاده کنید. به طور مثال "Cen μ " را "miu Cen" و "Cen ν " را "niu Cen" بخوانید. شما می توانید از حروف کوچک یا بزرگ انگلیسی به دلخواه استفاده کنید.

انواع ستارگان متغیر

دو نوع ستاره ی متغیر وجود دارد: ذاتی، که این تغییر به علت تغییرات فیزیکی در ستاره یا سیستم ستاره ای است، و دارای منشاء خارجی، که این تغییرات به علت گرفت یک ستاره بوسیله ی دیگری یا تاثیر چرخش ستاره ای است. خیلی اوقات ستارگان متغیر به پنج گروه اصلی تقسیم می شوند: **تپنده ی ذاتی**، **متغیرهایی با تحولات عظیم**، و **متغیرهای انفجاری**، و **دوتایی گرفتگی** دارای منشاء خارجی، و **ستارگان چرخان**.

در این فصل، یک توصیف مختصر از بعضی از انواع اصلی متغیرها در هر گروه ارائه شده است. برای مشاهده ی لیست کاملتر از همه ی گروه ها و زیر گروه های ستارگان متغیر رجوع کنید به وب سایت برای فهرست عمومی از ستارگان متغیر (GCVS) در:

<http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/iii/vartype.txt>

در هر یک از توضیحات، گونه ی طیفی ستاره شامل شده است. اگر دوست دارید که بیشتر درباره ی طیف های ستاره ای و سیر تکاملی ستارگان یاد بگیرید، می توانید اطلاعاتی درباره ی این موضوعات را در متون نجومی پایه یا در بعضی از کتاب هایی که در ضمیمه ی ۳ به آنها اشاره شده، پیدا کنید.

معمولا، به رصدگرهای مبتدی، برای رصد، متغیرهای بلند دوره و تپنده های نیمه منظم توصیه شده اند. این ستارگان دامنه ی تغییرات وسیعی دارند. همچنین، تعداد آن ها آنقدر زیاد هست که می توانید خیلی از آن ها را کنار ستارگان درخشان، که برای پیدا کردن مکان متغیر بسیار مفید هستند، پیدا کنید.

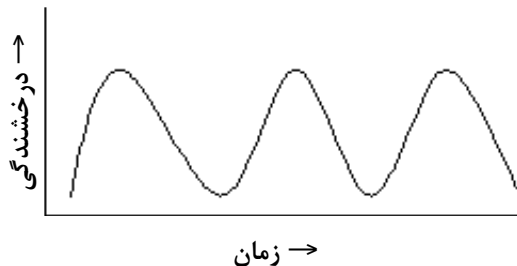
متغیرهای تپنده:

متغیرهای تپنده ستارگانی هستند که انقباض و انقباض دوره ای لایه های سطحی شان را نشان می دهند. تپش ها ممکن است پرتویی (تابشی) یا غیر پرتویی باشند. یک ستاره ی تپنده پرتودار به شکل کروی باقی می ماند، در حالی که ستاره ای که تپش های غیر پرتویی را تجربه می کند، ممکن است به طور دوره ای از حالت کروی خارج شود. متغیرهای تپنده ی زیر، ممکن است به واسطه ی دوره ی تپشهایشان، جرم و وضعیت تحولی ستاره و مشخصات تپشهایشان، متفاوت باشند.

قیفاووسی ها - متغیرهای قیفاووسی با دوره های ۱ تا ۷۰ روز، با تغییر نور ۰.۱ تا ۲ قدر، می تپند. این ستارگان حجیم، درخشندگی زیادی دارند و در ماکزیمم از گروه طیفی F، و در مینیمم از گروه طیفی G تا K هستند. در آخر گروه طیفی یک قیفاووسی، دوره اش طولانی تر است. قیفاووسی ها از رابطه ی دوره -درخشندگی پیروی می کنند. متغیرهای قیفاووسی شاید نامزدهای خوبی برای پروژه های دانشجویی باشند چون درخشان و با دوره های کوتاه هستند.

یک منحنی نوری چیست؟

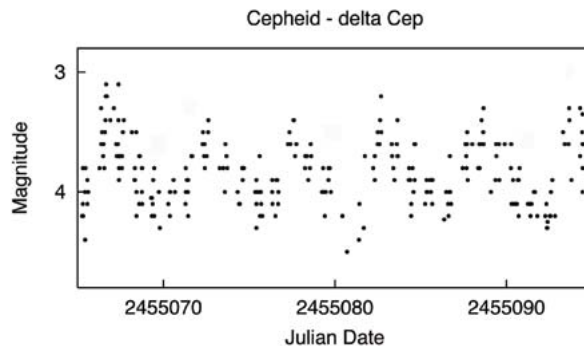
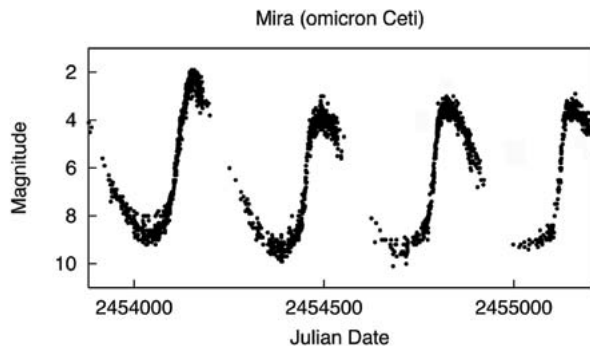
رصدهای ستارگان متغیر معمولا روی یک نمودار که **منحنی نوری** نامیده می شوند، به صورت درخشندگی ظاهری (قدر) در مقابل زمان، معمولا بر حسب تاریخ ژولین (JD)، رسم شده اند. مقیاس قدر طوری رسم شده است که هنگامی که بر روی محور Y از پایین به بالا می روید، درخشندگی افزایش پیدا می کند و هنگامی که روی محور X ها از چپ به راست می روید، JD افزایش پیدا می کند.



اطلاعات درباره ی حرکت دوره ای (تناوبی) ستارگان، تناوب مداری دوتایی های گرفتگی یا درجه ی نظم و (یا بی نظمی) انفجارهای ستاره ای، مستقیما می تواند از منحنی نوری مشخص شود. جزئیات بیشتری که از تحلیل منحنی نوری به دست می آید، به منجمان اجازه می دهد که اطلاعاتی از قبیل جرم یا اندازه ی ستارگان را حساب کنند. اطلاعات حاصل از رصدهای چندین سال یا دهه می تواند دوره ی تغییرات یک ستاره را که باید یک علامت از تغییر در ساختار ستاره باشد، را معلوم کند.

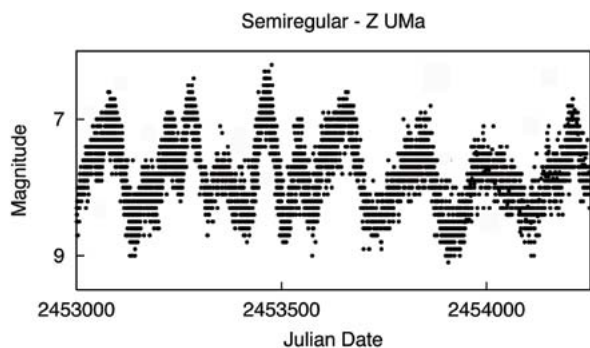
فاز نمودارها

فاز نمودارها (همچنین بعنوان "منحنی های نوری تا خورده" شناخته می شود) ابزار مفیدی برای مطالعه رفتار ستاره های دوره ای (متناب) مانند متغیرهای قیفاووسی و دوتایی های گرفتگی، هستند. در یک فاز نمودار، چرخه های چند گانه ی تغییر درخشندگی مازاد بر یکدیگر هستند. بجای ترسیم قدر در مقابل JD، همانطور که در یک منحنی نوری عادی انجام می شود، هر رصد بعنوان یک تابع از "مقداری که درون چرخه است" رسم شده است. برای اکثر ستارگان متغیر، چرخه در ماکزیمم درخشندگی (فاز=۰) شروع می شود، در طول حالت مینیمم پیش می رود و دوباره به ماکزیمم (فاز=۱) برمی گردد. با گرفت ستارگان دوتایی، فاز صفر در نیمه ی گرفت (مینیمم) اتفاق می افتد. یک مثال از یک فاز نمودار در صفحه ۲۹ از این راهنما برای نشان دادن مشخصات منحنی نوری بتا - بر ساووش (راس الغول)، ارائه شده است.

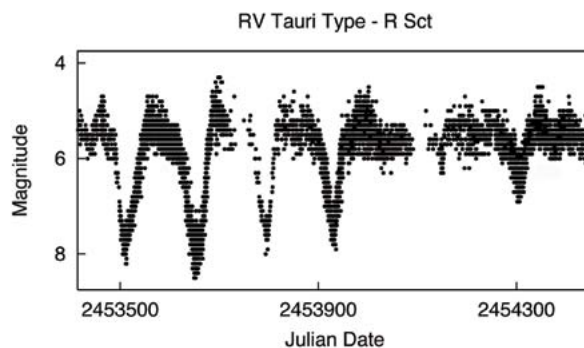


ستارگان RR شلیاکی - این ستارگان کوتاه دوره (۰.۵ تا ۱.۲ روز) ، تپنده، ستارگان غول سفید و معمولاً از گروه طیفی A هستند. این ستارگان پیرتر و کم جرم تر از قیفاووسی ها هستند. دامنه ی تغییرات ستارگان RR شلیاکی معمولاً از ۰.۳ تا ۲ قدر است.

ستارگان RV ثوری - این ستارگان، اَبَر غولهای زرد رنگی هستند که مشخصه ی آنها این است که دارای تغییرات نوری با تناوب عمیق و مینیمم کم عمق هستند. دوره تناوب آنها، فاصله ی زمانی بین دو کمینه ی عمیق در محدوده ی ۳۰ تا ۱۵۰ روز را، مشخص می کند. مقدار تغییرات نور ممکن است تا ۳ قدر باشد. بعضی از این ستارگان چرخه ی تغییرات دراز مدتی را از صدها تا هزارها روز را نشان می دهند. معمولاً در گروه طیفی G تا K قرار دارند.



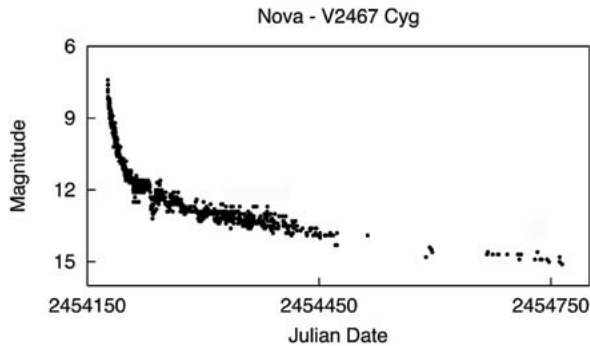
متغیرهای نامنظم - این ستارگان که اکثراً شامل غولهای قرمز می شوند، متغیرهای تپنده هستند. همانطور که از اسمشان مشخص است، این ستارگان تغییراتی بدون هیچ دوره ی تناوب یا با دوره تناوب بسیار جزئی، در درخشندگی شان را نشان می دهند.



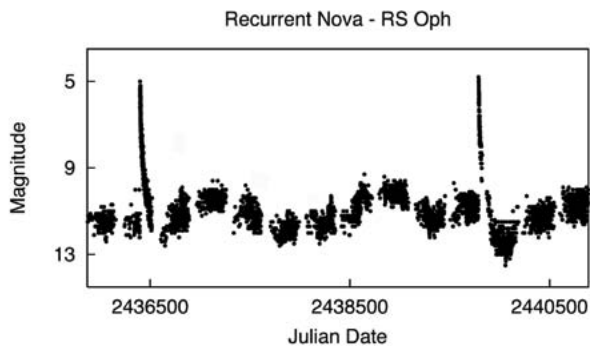
متغیرهایی با تحولات عظیم: متغیرهای همراه با تحولات عظیم به ستارگانی دلالت دارد که به دلیل گرمای فرایند هسته ای دارای فوران های شدید گاه و بیگاه در لایه های سطحی یا اعماق درونشان هستند. اکثریت این متغیرها شبیه به سیستم های دوتایی، ترکیباتشان تاثیر متقابل قوی بر حرکت دورانی هر ستاره دارند. بارها دیده شده اند که جزء کوتوله ی داغ سیستم، با یک صفحه ی به هم پیوسته ی از مواد از دست رفته توسط جزء دیگر که سردتر و بزرگتر است، احاطه شده است.

متغیرهای بلند دوره - متغیرهای بلند دوره (LPV ها) غولهای قرمز تپنده یا اَبَر غولهایی با محدوده دوره تناوب ۳۰-۱۰۰۰ روز، هستند. آنها معمولاً از گونه های طیفی M، R، C یا N هستند که دارای دو زیر گروه : میرا و نیمه منظم، هستند.

میرا - این غولهای قرمز متغیر و متناوب، دارای محدوده دوره تناوب ۸۰ تا ۱۰۰۰ روز و تغییرات نورمتری بیش از ۲.۵ قدر هستند.

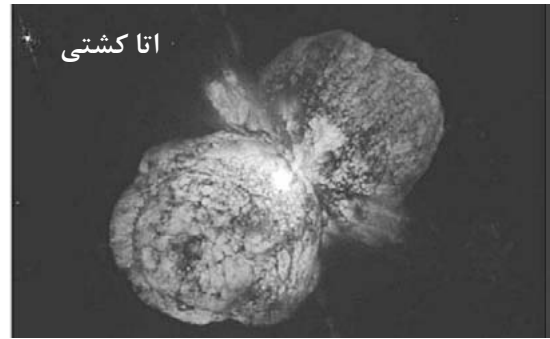


نواختر بازگشت کننده - این اجرام شبیه نواختر ها هستند، ولی در تاریخچه ی ثبت شده شان، دو یا کمی بیشتر دامنه ی فورانشان کوچکترند.



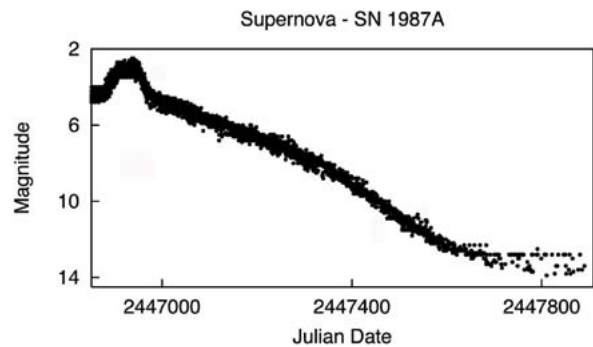
نواختر کوتوله - اینها شبیه سیستم دوتایی هستند که از کوتوله قرمز ساخته شده اند - کمی سردتر از خورشید ما ، کوتوله سفید صفحه ای به هم پیوسته که کوتوله سفید را در بر گرفته است. روشنایی بین ۲ تا ۶ قدر ناشی از بی ثباتی در صفحه ای است که مواد صفحه را به پایین بر روی کوتوله سفید می راند. سه زیر مجموعه اصلی برای نواختر کوتوله وجود دارد؛ Z Cam ، U Gem ، ستارگان SU UMa.

U دوپیکر - بعد از فاصله ی زمانی خاموشی در حداقل نور، یکدفعه نورانی می شوند. بسته به نوع ستاره ، انفجار در فاصله زمانی ۳۰ تا ۵۰۰ روز رخ می دهد و برای مدت ۵ تا ۲۰ روز طول می کشد.



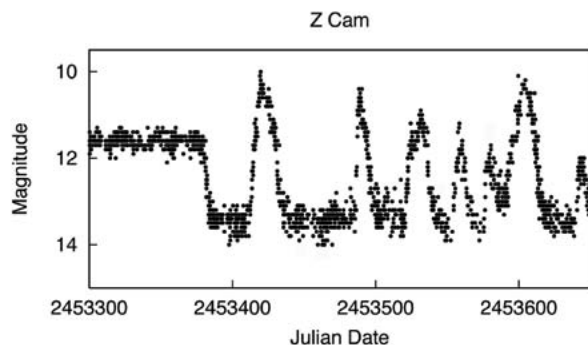
در این تصویر خیره کننده از ستاره ی بسیار پر جرم اتا کشتی، یک جفت موج عظیم از ابرهای متشکل از گاز و گرد و غبار نشان داده شده است که توسط تلسکوپ فضایی هابل ناسا، گرفته شده است. این ستاره مکان یک فوران بسیار عظیم در حدود ۱۵۰ سال پیش بود، که یکی از درخشان ترین ستارگان در جنوب آسمان شد. اگرچه ستاره به اندازه ی یک ابر نواختر، نور مرئی منتشر کرد، از انفجار جان سالم به در برد.

ابر نواختر - این ستارگان حجیم افزایش ناگهانی، چشمگیر و نهایی قدر به اندازه ی ۲۰ قدر یا بیشتر را در نتیجه ی یک انفجار ستاره ای مهیب، نشان می دهند.

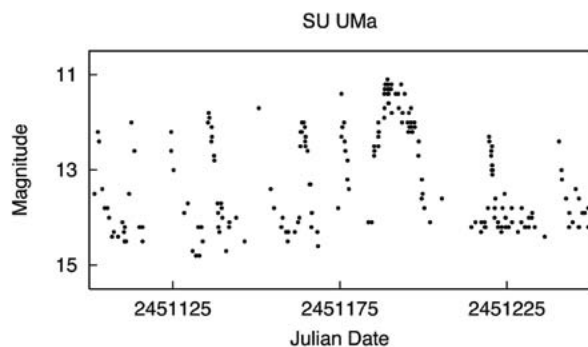


نواختر - این سیستمهای نزدیک به سیستم دوتایی، عبارتند از یک کوتوله ی سفید به هم پیوسته به عنوان اولین جزء و یک ستاره کم جرم از رشته ی اصلی ستارگان (کمی سردتر از خورشید) به عنوان ستاره ی ثانویه. مواد منفجره ی هسته ای در سطح کوتوله ی سفید ، در نتیجه ی مواد متراکم جرم ثانویه، موجب می شود که سیستم در مدت ۱ تا چند صد روز، بین ۷ تا ۱۶ قدر درخشان شود. بعد از فوران، در عرض بیش از چند سال یا دهه، ستاره به آرامی به درخشش اولیه ی خود برمی گردد. نزدیک بیشترین درخشش، معمولاً طیفی شبیه ستارگان گول پیکر A یا F هستند.

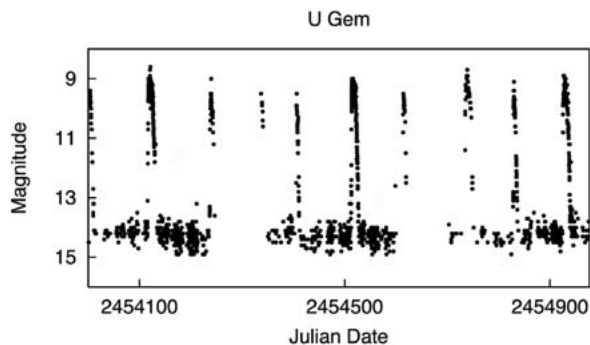
Z زرافه - این ستارگان از نظر فیزیکی شبیه ستارگان U دوپیکر هستند. آنها تغییرات دوره ای متناوب در بازه ای ثابت از روشنایی که به "وقفه" معروف است را نشان می دهند. این وقفه هابه اندازه ی چندین چرخه ادامه پیدا می کنند، در حالی که ستاره در درخشندگی تقریباً یک سوم راه از ماکزیمم تا مینیمم می ماند.



SU دب اکبر - اینها نیز از نظر فیزیکی به ستاره های U دوپیکر شبیه هستند، این سیستمها دو نوع انفجار متمایز دارند: یکی کم نور، تکرار شونده، و کوتاه با مدت یک یا دو روز؛ و دیگری ("اُبر انفجار") پر نور ، با تکرار کمتر و طولانی با مدت ۱۰ تا ۲۰ روز. طی اُبرانفجار نوسان فرکانس دوره ای کوچکی، ظاهر می شود.

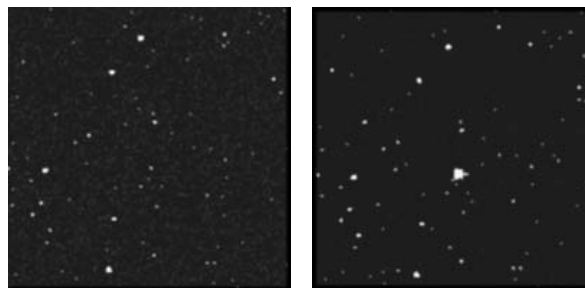


ستاره های همزیست - این سیستم های دوتایی نزدیک، شامل غول قرمز و ستاره آبی داغ می شوند، که هر دو در هاله ابری جاسازی می شوند. آنها حالت نیمه دوره ای ، شبیه انفجار نواختر ، با بزرگی بیش از سه برابر در دامنه را نشان می دهند.



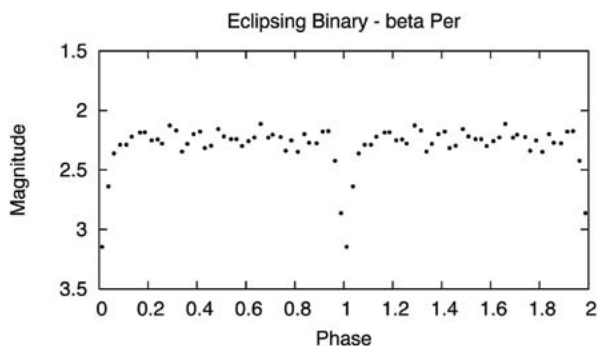
U دوپیکر

در زیر نور دهی ۲۰ ثانیه ای U دوپیکر قبل از انفجار و بعد از شروع انفجار را نشان می دهد. عکسها توسط کارگردان AAVSO آرنی هندن ، USRA/USNO ، با استفاده از CCD و فیلتر V تلسکوپ ۱.۰ متری رصدخانه نیروی دریایی آمریکا در فلگ استاف گرفته شده است. در زیر عکس ها دانا بیریز، سیستم U دوپیکر را تفسیر کرده است. (توجه کنید که ستاره های خورشید گونه سمت راست ، کوتوله سفید ، و صفحه ی به هم پیوسته ای که کوتوله سفید را در بر گرفته است، قرار دارند.)



ستارگان دوتایی گرفتی:

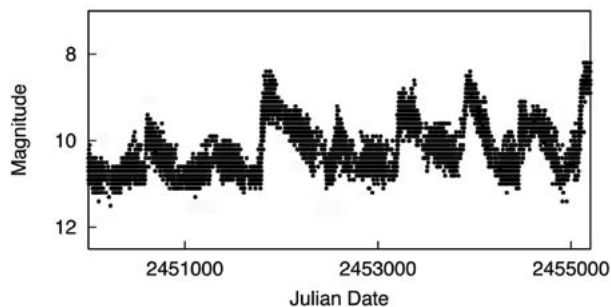
اینها سیستم های دوتایی از ستارگان با صفحه ی مداری که در نزدیکی خط دید ناظر قرار دارند، هستند. اجزاء این سیستم به طور دوره ای باعث گرفت هم می شوند، که این باعث کاهش روشنایی ظاهری سیستم ، زمانی که ناظر به آن نگاه می کند، می شوند. دوره تناوب گرفت که با دوره مداری سیستم منطبق است می تواند محدوده ی چند دقیقه تا چند سال را در بر گیرد.



ستارگان چرخان:

ستارگان چرخان تغییرات کوچکی در نور را که ممکن است ناشی از لکه های تیره یا روشن باشد ، یا لکه های بر روی سطوح ستاره ای (لکه های ستاره ای)، را نشان می دهند . ستارگان چرخان معمولاً سیستم های دوتایی هستند.

Symbiotic - Z And

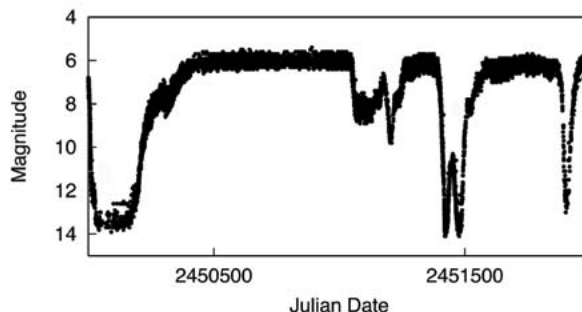


متغیرهای انفجاری:

متغیرهای انفجاری، ستارگان مختلف در روشنایی، به علت جریان شدید و شراره هایی که در فام سپهر و تاج ستاره رخ می دهد، هستند. تغییر روشنایی معمولاً با رویدادهای سطحی یا جاری شدن جرم به بیرون به شکل بادهای ستاره ای متغیر شدید و/ یا بوسیله فعل و انفعال با فضای بین ستاره ای همراه است.

R اکلیل شمالی - این ستارگان کمیاب ، درخشان، کم هیدروژن، غنی از کربن هستند. ابر غول ها بیشتر اوقات در حداکثر روشناییشان قرار دارند، گهگاهی در فواصل زمانی نامنظمی تا بزرگی نه قدر نوسان می کنند، سپس به آرامی بعد از چند ماه تا یک سال، به حداکثر روشنایی خود می رسد. اعضای این گروه طیف نوع F تا K و R را دارا هستند.

Eruptive - R CrB



مترجم: موسسه ی نجوم پروفیسور حسابی شیراز (فاطمه بحرانی، آرزو سالکی، مژده محمدی، سجاد صفری)

فصل ۵ - محاسبه ی تاریخ

دستورالعملهای قدم به قدم

۱. زمان و تاریخ رصدتان را به جای استفاده از ق.ظ یا ب.ظ با استفاده از ۲۴ ساعت ثبت کنید. (یعنی اگر ب.ظ است، ۱۲ ساعت به آن اضافه کنید)

مثلا:

الف. ۳ ژوئن، ۲۰۱۰ در ساعت ۹:۳۴ ب.ظ = ۳ ژوئن در ساعت ۲۱:۳۴
ب. ۴ ژوئن، ۲۰۱۰ در ساعت ۴:۱۶ ق.ظ = ۴ ژوئن در ساعت ۰۴:۱۶

۲. اگر رصدتان زمانی صورت می گیرد که محل زندگی تان تحت تاثیر تغییر ساعت (DST) قرار دارد (زمان تابستان)، یک ساعت کم کنید تا به زمان استاندارد برسید.

الف. ۳ ژوئن در ساعت ۲۱:۳۴ DST = ۳ ژوئن در ساعت ۲۰:۳۴
ب. ۴ ژوئن، ساعت ۰۴:۱۶ DST = ۴ ژوئن در ساعت ۰۳:۱۶

۳. با اضافه یا کم کردن میزان اختلاف زمان منطقه تان از گرینویچ، زمان را به UT تبدیل کنید. در این مثالها فرض می کنیم که رصدگر در منطقه ای ۵ ساعت در غرب گرینویچ قرار دارد.

الف. ۳ ژوئن در ساعت ۲۰:۳۴ + ۵ ساعت = ۴ ژوئن در ساعت ۰۱:۳۴ UT
ب. ۴ ژوئن در ساعت ۰۳:۱۶ + ۵ ساعت = ۴ ژوئن در ساعت ۰۸:۱۶ UT

۴. برای تبدیل زمان از UT به زمان میانگین نجومی گرینویچ (GMAT) ۱۲ ساعت کم کنید. این به این دلیل است که GMAT به جای تغییر از نصفه شب تا نصفه شب، از ظهر تا ظهر تغییر می کند.

الف. ۴ ژوئن ساعت ۰۱:۳۴ UT = ۳ ژوئن ساعت ۱۳:۳۴ GMAT
ب. ۴ ژوئن ساعت ۰۸:۱۶ UT = ۳ ژوئن ساعت ۲۰:۱۶ GMAT

۵. معادل اعشاری ساعت و دقیقه ی رصدتان را از جدول ۵.۲ بیابید.

الف. ۱۳:۳۴ GMAT = ۵۶۵۳.
ب. ۶۱:۰۲ GMAT = ۸۴۴۴.

۶. تاریخ ژولین معادل تاریخ GMAT رصدتان را همانطور که در ۴ مرحله ی بالا گفته شد، پیدا کنید. می توانید از نمونه تقویم JD که در شکل ۵.۱ نشان داده شده است، استفاده کنید.

الف و ب: ۳ ژوئن، ۲۰۱۰ = ۲,۴۵۵,۳۵۱

۷. اکنون به JD صحیح که در مرحله ی ۳ تعیین شد، اعداد اضافه کنید تا به نتیجه ی نهایی برسید:

الف: JD = ۲۴۵۵۳۵۱.۵۶۵۳
ب: JD = ۲۴۵۵۳۵۱.۸۴۴۴

رصدتهای ستارگان متغیر گزارش داده شده به AAVSO باید به صورت زمان جهانی (UT) یا روز ژولین (JD) و قسمت اعشاری روز بر حسب زمان میانگین نجومی گرینویچ (GMAT) باشد.

زمان جهانی (UT)

اغلب در نجوم می بینید که زمان پدیده ها بر حسب زمان جهانی (UT) بیان شده اند. این زمان، مشابه زمان گرینویچ (GMT) است که از نیمه شب در گرینویچ انگلستان، آغاز می شود. برای پیدا کردن UT معادل یک زمان خاص، به سادگی اختلاف ناحیه ی محل رصدتان را، به آن اضافه یا از آن کم کنید. "نقشه ی جهان از نواحی زمانی" (شکل ۲.۵) برای کمک به شما در تعیین اختلاف ناحیه ی مکانتان، تهیه شده است.

تاریخ ژولین (JD)

JD واحد استاندارد زمان است که چون راحت و بدون هیچ ابهامی است، توسط منجمان کاربرد دارد. مزایای آن در اینجا بیان می شوند:

— روزهای نجومی از ظهر تا ظهر است پس نباید تاریخ تقویم را در نیمه شب تغییر دهید.

— یک عدد به تنهایی روز، ماه، سال، ساعت و دقیقه را نشان می دهد.

— اطلاعات درباره ی ستاره ی مشابه ای که رصدگران از هر کجای دنیا به دست می آورند، تا زمانی که همه ی آنها در یک ناحیه ی زمانی که نسبت به نصف النهار گرینویچ انگلستان است، قرار دارند، به سادگی می توانند با هم مقایسه شوند.

انجام محاسبات ریاضی

در اینترنت و در سایت AAVSO ابزاری وجود دارد که می تواند به <http://www.AAVSO.org/JD-calculator> شما کمک کند که JD را حساب کنید (را ببینید) بنابراین بسیاری از افراد دیگر خودشان JD-آن را حساب نمی کنند اما هنوز هم مهم است که نحوه ی انجام این محاسبات را بدانید.

در ادامه، دستورالعمل ساده ای برای محاسبه ی JD و GMAT اعشاری از رصدهایتان، آمده است. اگر می خواهید رصدهایتان را به شکل UT ثبت کنید، فقط مرحله ی ۱ تا ۳ را دنبال کنید.

JD از کجا آمده است؟

در سیستم روز ژولین، همه ی روزها از روز ژولین صفر، متوالیا شماره گذاری شده اند، که از ظهر ژانویه ۱۴۷۱۳ BC شروع شد. جوزف جاستوس کالیگر، یک محقق باستانی از قرن ۱۶ ام، این روز را به عنوان تاریخی که سه چرخه ی مهم هم زمان شده بودند، بیان کرد؛ ۲۸ سال چرخه ی خورشیدی، ۱۹ سال چرخه ی ماه و ۱۵ سال چرخه ی وضع مالیات که "دوره ی پانزده ساله ی رومی" نامیده می شد.

برای کمک به شما، در این فصل، دو جدول مرجع آماده شده است:

جدول ۵.۲ برای پیدا کردن GMAT اعشار روز تا چهار رقم، استفاده می شود. این درجه از دقت فقط برای انواع خاصی از ستارگان جدول ۵.۱ نیاز هست. در زیر، دقتی را که برای انواع گوناگون ستارگان در JD نیاز هست، نشان داده شده است.

جدول ۵.۱- دقت مورد نیاز برای JD

نوع ستاره	JD را به... گزارش دهید
قیفاووسی ها	۴ رقم اعشار
ستارگان RR شلیاکی	۴ رقم اعشار
ستارگان RV ثوری	۱ رقم اعشار
متغیرهای بلند دوره	۱ رقم اعشار
نیمه منظم ها	۱ رقم اعشار
متغیرهای همراه با تحولات عظیم	۴ رقم اعشار
ستارگان همزیست*	۱ رقم اعشار
ستارگان R CrB* — در ماکزیمم	۱ رقم اعشار
ستارگان R CrB — در مینیمم	۴ رقم اعشار
ستارگان دوتایی گرفتی	۴ رقم اعشار
ستارگان چرخان	۴ رقم اعشار
متغیرهای نامنظم	۱ رقم اعشار
متغیرهای مشکوک	۴ رقم اعشار

*تذکر: ستارگان همزیست R CrB ممکن است تغییرات کوچکی در قدر با دوره ی کوتاه را تجربه کنند. اگر می خواهید آنها را جستجو کنید، رصدهایتان باید در شبهای بسیار صاف انجام شود و به ۴ رقم اعشار گزارش داده شوند

جدول ۵.۳ JD برای روز صفر از هر ماه از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۵، لیست شده است. روز صفر (که در حقیقت روز آخر از ماه قبل است) برای سهولت در محاسبه ی JD از هر روز داده شده، استفاده شده است. به سادگی با اضافه کردن تاریخ تقویم به JD لیست شده، این کار ممکن می شود.

مثال: ۲۸ ژانویه ۲۰۰۵
 $(JD \text{ برای } ۰ \text{ ژانویه}) + ۲۸ =$
 $۲۸+۲۴۵۳۳۷۱ =$
 $۲۴۵۳۳۹۹ =$

در زیر چند مثال دیگر وجود دارد که نشان می دهند که چگونه با استفاده از مراحل مشخص شده، JD محاسبه شده است. در همه ی این مثالها از تقویم JD (شکل ۵.۱) و جدول اعشار JD (جدول ۵.۲) استفاده می شود.

مثال ۱ — رصد از استانبول، ترکیه (۲ ساعت شرق گرینویچ) ساعت ۱:۱۵ ق.ظ، ۱۰ ژانویه ۲۰۱۰.

مرحله ۱: ۱۰ ژانویه، زمان محلی ۰۱:۱۵

مرحله ۲: N/A

مرحله ۳: ۰۱:۱۵ - ۲ ساعت = ۲۳:۱۵، ۹ ژانویه UT

مرحله ۴: ۲۳:۱۵ - ۱۲ ساعت = ۱۱:۱۵، ۹ ژانویه GMAT

مرحله ۵: اعشار = ۴۶۸۸.

مرحله ۶: JD برای ۹ ژانویه ۲۰۱۰ = ۲،۴۵۵،۲۰۶

نتیجه ی نهایی: ۲،۴۵۵،۲۰۶.۴۶۸۸

مثال ۲ — رصد از ونکوور، BC کانادا (۸ ساعت غرب گرینویچ) در ساعت ۵:۲۱ ق.ظ، ۱۴ فوریه ۲۰۱۰.

مرحله ۱: ۱۴ فوریه، زمان محلی ۰۵:۲۱

مرحله ۲: N/A

مرحله ۳: ۰۵:۲۱ + ۸ ساعت = ۱۳:۲۱، ۱۴ فوریه UT

مرحله ۴: ۱۳:۲۱ - ۱۲ ساعت = ۰۱:۲۱، ۱۴ فوریه GMAT

مرحله ۵: JD = ۲،۴۵۵،۲۴۲

مرحله ۶: اعشار = ۰.۵۶۳

نتیجه ی نهایی: ۲،۴۵۵،۲۴۲.۰۵۶۳

مثال ۳ — رصد از اوکلند، نیوزیلند (۱۲ ساعت شرق گرینویچ) در ساعت ۸:۲۵ ب.ظ، ۲۸ ژانویه ۲۰۱۰.

مرحله ۱: ۲۷ ژانویه، زمان محلی ۲۰:۲۵

مرحله ۲: ۱۰:۲۵ + ۱ ساعت = ۲۱:۲۵، ۲۷ ژانویه DST

مرحله ۳: ۲۱:۲۵ - ۱۲ ساعت = ۰۹:۲۵، ۲۷ ژانویه UT

مرحله ۴: ۰۹:۲۵ - ۱۲ ساعت = ۲۱:۲۵، ۲۷ ژانویه GMAT

مرحله ۵: JD = ۲،۴۵۵،۲۲۴

مرحله ۶: اعشار = ۰.۸۹۲۴

نتیجه ی نهایی: ۲،۴۵۵،۲۲۴.۸۹۲۴

در شکل ۵.۱ (صفحه ی ۳۲)، تقویم از سایت AAVSO گرفته شده است (<http://www.AAVSO.org/JD-calculator>). برای هر روز از ماه از سال ۲۰۱۰، چهار رقم آخر روز ژولین داده شده است. ماههای جولای تا دسامبر در صفحه ی دوم هستند (در این راهنما نیستند). برای JD کامل، به مقدار چهار رقم داده شده در تقویم برای روز نجومی رصدتان، ۲،۴۵۰،۰۰۰ اضافه کنید.



AAVSO
 AAVSO, 49 Bay State Road, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
 Tel: 617-354-0484 Fax: 617-354-0665
 aavso@aavso.org
 http://www.aavso.org



2010 JULIAN DAY CALENDAR

2,450,000 plus the value given under each date

JANUARY

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 7	● 15	☾ 23	○ 30		1 5198	2 5199
3 5200	4 5201	5 5202	6 5203	7 5204	8 5205	9 5206
10 5207	11 5208	12 5209	13 5210	14 5211	15 5212	16 5213
17 5214	18 5215	19 5216	20 5217	21 5218	22 5219	23 5220
24 5221	25 5222	26 5223	27 5224	28 5225	29 5226	30 5227
31 5228						

FEBRUARY

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 5	1 5229	2 5230	3 5231	4 5232	5 5233	6 5234
7 5235	8 5236	9 5237	10 5238	11 5239	12 5240	13 5241
14 5242	15 5243	16 5244	17 5245	18 5246	19 5247	20 5248
21 5249	22 5250	23 5251	24 5252	25 5253	26 5254	27 5255
28 5256	● 14	☾ 22	○ 28			

MARCH

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 7	1 5257	2 5258	3 5259	4 5260	5 5261	6 5262
7 5263	8 5264	9 5265	10 5266	11 5267	12 5268	13 5269
14 5270	15 5271	16 5272	17 5273	18 5274	19 5275	20 5276
21 5277	22 5278	23 5279	24 5280	25 5281	26 5282	27 5283
28 5284	29 5285	30 5286	31 5287	● 15	☾ 23	○ 30

APRIL

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 6	● 14	☾ 21	○ 28	1 5288	2 5289	3 5290
4 5291	5 5292	6 5293	7 5294	8 5295	9 5296	10 5297
11 5298	12 5299	13 5300	14 5301	15 5302	16 5303	17 5304
18 5305	19 5306	20 5307	21 5308	22 5309	23 5310	24 5311
25 5312	26 5313	27 5314	28 5315	29 5316	30 5317	

MAY

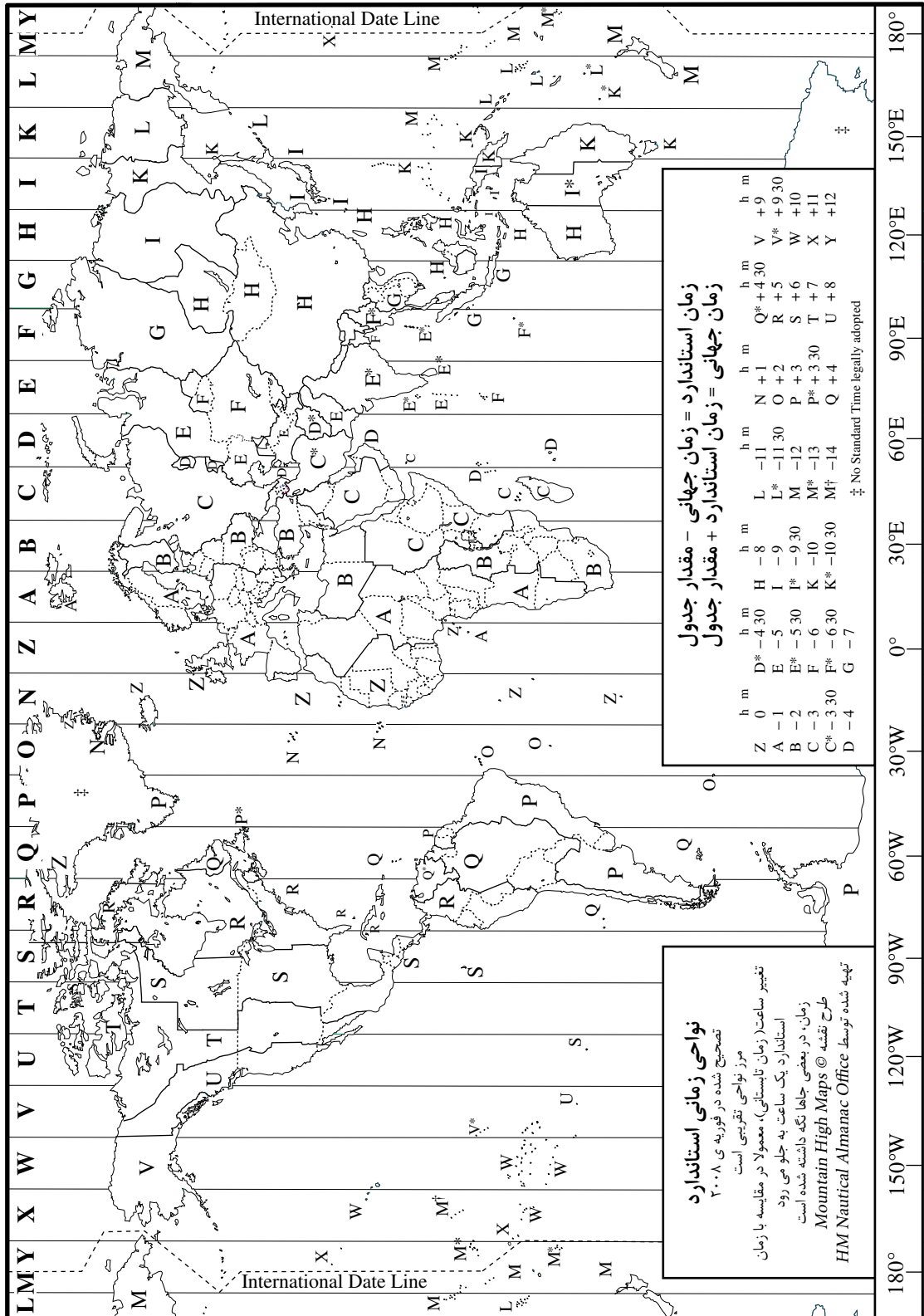
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 6	● 14	☾ 20	○ 27			1 5318
2 5319	3 5320	4 5321	5 5322	6 5323	7 5324	8 5325
9 5326	10 5327	11 5328	12 5329	13 5330	14 5331	15 5332
16 5333	17 5334	18 5335	19 5336	20 5337	21 5338	22 5339
23 5340	24 5341	25 5342	26 5343	27 5344	28 5345	29 5346
30 5347	31 5348					

JUNE

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
☾ 4	● 12	1 5349	2 5350	3 5351	4 5352	5 5353
6 5354	7 5355	8 5356	9 5357	10 5358	11 5359	12 5360
13 5361	14 5362	15 5363	16 5364	17 5365	18 5366	19 5367
20 5368	21 5369	22 5370	23 5371	24 5372	25 5373	26 5374
27 5375	28 5376	29 5377	30 5378	☾ 19	○ 26	

AAVSO یک سازمان غیر انتفاعی علمی و آموزشی است که برای مدت ۹۹ سال، در خدمت نجوم بوده است. دفتر مرکزی AAVSO در: 49 Bay State Road, Cambridge, Massachusetts, 02138 U.S.A. است. عضویت های سالانه و ادامه دار در انجمن، باعث می شود که در حمایت کردن تحقیقات ارزشمند، کمک و همکاری داشته باشید.

شکل ۵.۲- نقشه ی جهان از نواحی زمانی



”نقشه ی جهان از نواحی زمانی“ تهیه شده توسط HM اداره ی سالنامه ی دریایی حق تالیف انجمن برای آزمایشگاه مرکزی انجمن های پژوهشی. تکثیر شده با اجازه ی آنها.

جدول ۵۲- اعمار (به ۴ رقم اعشار) برای استفاده از این جدول، ساعتی GMT را از میان راس صفحه و دقیقه ها را را در کنار ی صفحه، پیدا کنید. نتیجه، کسری به نمایندگی روز است. GMT در صفحه ۳۰ این راهنما توضیح داده شده است.

GMT	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	GMT
0	0.0000	0.0417	0.0833	0.1250	0.1667	0.2083	0.2500	0.2917	0.3333	0.3750	0.4167	0.4583	0
1	0.0007	0.0424	0.0840	0.1257	0.1674	0.2090	0.2507	0.2924	0.3340	0.3757	0.4174	0.4590	1
2	0.0014	0.0431	0.0847	0.1264	0.1681	0.2097	0.2514	0.2931	0.3347	0.3764	0.4181	0.4597	2
3	0.0021	0.0437	0.0854	0.1271	0.1688	0.2104	0.2521	0.2938	0.3354	0.3771	0.4188	0.4604	3
4	0.0028	0.0444	0.0861	0.1278	0.1694	0.2111	0.2528	0.2944	0.3361	0.3778	0.4194	0.4611	4
5	0.0035	0.0451	0.0868	0.1285	0.1701	0.2118	0.2535	0.2951	0.3368	0.3785	0.4201	0.4618	5
6	0.0042	0.0458	0.0875	0.1292	0.1708	0.2125	0.2542	0.2958	0.3375	0.3792	0.4208	0.4625	6
7	0.0049	0.0465	0.0882	0.1299	0.1715	0.2132	0.2549	0.2965	0.3382	0.3799	0.4215	0.4632	7
8	0.0056	0.0472	0.0889	0.1306	0.1722	0.2139	0.2556	0.2972	0.3389	0.3806	0.4222	0.4639	8
9	0.0063	0.0479	0.0896	0.1313	0.1729	0.2146	0.2563	0.2979	0.3396	0.3812	0.4229	0.4646	9
10	0.0069	0.0486	0.0903	0.1319	0.1736	0.2153	0.2569	0.2986	0.3403	0.3819	0.4236	0.4653	10
11	0.0076	0.0493	0.0910	0.1326	0.1743	0.2160	0.2576	0.2993	0.3410	0.3826	0.4243	0.4660	11
12	0.0083	0.0500	0.0917	0.1333	0.1750	0.2167	0.2583	0.3000	0.3417	0.3833	0.4250	0.4667	12
13	0.0090	0.0507	0.0924	0.1340	0.1757	0.2174	0.2590	0.3007	0.3424	0.3840	0.4257	0.4674	13
14	0.0097	0.0514	0.0931	0.1347	0.1764	0.2181	0.2597	0.3014	0.3431	0.3847	0.4264	0.4681	14
15	0.0104	0.0521	0.0938	0.1354	0.1771	0.2188	0.2604	0.3021	0.3438	0.3854	0.4271	0.4688	15
16	0.0111	0.0528	0.0944	0.1361	0.1778	0.2194	0.2611	0.3028	0.3444	0.3861	0.4278	0.4694	16
17	0.0118	0.0535	0.0951	0.1368	0.1785	0.2201	0.2618	0.3035	0.3451	0.3868	0.4285	0.4701	17
18	0.0125	0.0542	0.0958	0.1375	0.1792	0.2208	0.2625	0.3042	0.3458	0.3875	0.4292	0.4708	18
19	0.0132	0.0549	0.0965	0.1382	0.1799	0.2215	0.2632	0.3049	0.3465	0.3882	0.4299	0.4715	19
20	0.0139	0.0556	0.0972	0.1389	0.1806	0.2222	0.2639	0.3056	0.3472	0.3889	0.4306	0.4722	20
21	0.0146	0.0563	0.0979	0.1396	0.1812	0.2229	0.2646	0.3063	0.3479	0.3896	0.4313	0.4729	21
22	0.0153	0.0569	0.0986	0.1403	0.1819	0.2236	0.2653	0.3069	0.3486	0.3903	0.4320	0.4736	22
23	0.0160	0.0576	0.0993	0.1410	0.1826	0.2243	0.2660	0.3076	0.3493	0.3910	0.4326	0.4743	23
24	0.0167	0.0583	0.1000	0.1417	0.1833	0.2250	0.2667	0.3083	0.3500	0.3917	0.4333	0.4750	24
25	0.0174	0.0590	0.1007	0.1424	0.1840	0.2257	0.2674	0.3090	0.3507	0.3924	0.4340	0.4757	25
26	0.0181	0.0597	0.1014	0.1431	0.1847	0.2264	0.2681	0.3097	0.3514	0.3931	0.4347	0.4764	26
27	0.0187	0.0604	0.1021	0.1437	0.1854	0.2271	0.2687	0.3104	0.3521	0.3937	0.4354	0.4771	27
28	0.0194	0.0611	0.1028	0.1444	0.1861	0.2278	0.2694	0.3111	0.3528	0.3944	0.4361	0.4778	28
29	0.0201	0.0618	0.1035	0.1451	0.1868	0.2285	0.2701	0.3118	0.3535	0.3951	0.4368	0.4785	29
30	0.0208	0.0625	0.1042	0.1458	0.1875	0.2292	0.2708	0.3125	0.3542	0.3958	0.4375	0.4792	30
31	0.0215	0.0632	0.1049	0.1465	0.1882	0.2299	0.2715	0.3132	0.3549	0.3965	0.4382	0.4799	31
32	0.0222	0.0639	0.1056	0.1472	0.1889	0.2306	0.2722	0.3139	0.3556	0.3972	0.4389	0.4806	32
33	0.0229	0.0646	0.1062	0.1479	0.1896	0.2313	0.2729	0.3146	0.3563	0.3979	0.4396	0.4813	33
34	0.0236	0.0653	0.1069	0.1486	0.1903	0.2319	0.2736	0.3153	0.3569	0.3986	0.4403	0.4819	34
35	0.0243	0.0660	0.1076	0.1493	0.1910	0.2326	0.2743	0.3160	0.3576	0.3993	0.4410	0.4826	35
36	0.0250	0.0667	0.1083	0.1500	0.1917	0.2333	0.2750	0.3167	0.3583	0.4000	0.4417	0.4833	36
37	0.0257	0.0674	0.1090	0.1507	0.1924	0.2340	0.2757	0.3174	0.3590	0.4007	0.4424	0.4840	37
38	0.0264	0.0681	0.1097	0.1514	0.1931	0.2347	0.2764	0.3181	0.3597	0.4014	0.4431	0.4847	38
39	0.0271	0.0688	0.1104	0.1521	0.1938	0.2354	0.2771	0.3187	0.3604	0.4021	0.4437	0.4854	39
40	0.0278	0.0694	0.1111	0.1528	0.1944	0.2361	0.2778	0.3194	0.3611	0.4028	0.4444	0.4861	40
41	0.0285	0.0701	0.1118	0.1535	0.1951	0.2368	0.2785	0.3201	0.3618	0.4035	0.4451	0.4868	41
42	0.0292	0.0708	0.1125	0.1542	0.1958	0.2375	0.2792	0.3208	0.3625	0.4042	0.4458	0.4875	42
43	0.0299	0.0715	0.1132	0.1549	0.1965	0.2382	0.2799	0.3215	0.3632	0.4049	0.4465	0.4882	43
44	0.0306	0.0722	0.1139	0.1556	0.1972	0.2389	0.2806	0.3222	0.3639	0.4056	0.4472	0.4889	44
45	0.0313	0.0729	0.1146	0.1563	0.1979	0.2396	0.2813	0.3229	0.3646	0.4063	0.4479	0.4896	45
46	0.0319	0.0736	0.1153	0.1569	0.1986	0.2403	0.2819	0.3236	0.3653	0.4069	0.4486	0.4903	46
47	0.0326	0.0743	0.1160	0.1576	0.1993	0.2410	0.2826	0.3243	0.3660	0.4076	0.4493	0.4910	47
48	0.0333	0.0750	0.1167	0.1583	0.2000	0.2417	0.2833	0.3250	0.3667	0.4083	0.4500	0.4917	48
49	0.0340	0.0757	0.1174	0.1590	0.2007	0.2424	0.2840	0.3257	0.3674	0.4090	0.4507	0.4924	49
50	0.0347	0.0764	0.1181	0.1597	0.2014	0.2431	0.2847	0.3264	0.3681	0.4097	0.4514	0.4931	50
51	0.0354	0.0771	0.1188	0.1604	0.2021	0.2437	0.2854	0.3271	0.3688	0.4104	0.4521	0.4938	51
52	0.0361	0.0778	0.1194	0.1611	0.2028	0.2444	0.2861	0.3278	0.3694	0.4111	0.4528	0.4944	52
53	0.0368	0.0785	0.1201	0.1618	0.2035	0.2451	0.2868	0.3285	0.3701	0.4118	0.4535	0.4951	53
54	0.0375	0.0792	0.1208	0.1625	0.2042	0.2458	0.2875	0.3292	0.3708	0.4125	0.4542	0.4958	54
55	0.0382	0.0799	0.1215	0.1632	0.2049	0.2465	0.2882	0.3299	0.3715	0.4132	0.4549	0.4965	55
56	0.0389	0.0806	0.1222	0.1639	0.2056	0.2472	0.2889	0.3306	0.3722	0.4139	0.4556	0.4972	56
57	0.0396	0.0813	0.1229	0.1646	0.2063	0.2479	0.2896	0.3313	0.3729	0.4146	0.4563	0.4979	57
58	0.0403	0.0819	0.1236	0.1653	0.2069	0.2486	0.2903	0.3319	0.3736	0.4153	0.4569	0.4986	58
59	0.0410	0.0826	0.1243	0.1660	0.2076	0.2493	0.2910	0.3326	0.3743	0.4160	0.4576	0.4993	59
60	0.0417	0.0833	0.1250	0.1667	0.2083	0.2500	0.2917	0.3333	0.3750	0.4167	0.4583	0.5000	60

جدول ۵.۳ - شماره ی روز ژولین ۱۹۹۶ - ۲۰۲۵ برای استفاده از این جدول، تاریخ تقویم (بر اساس زمان نجومی ظهر تا ظهر) رصدتان را به روز صفر از ماه مناسب برای سال مطلوب، اضافه کنید. به طور مثال، برای رصدی که در ۶ فوریه ی ۲۰۱۵ انجام شده است، تاریخ ژولین: ۲۴۵۷۰۵۴.۹۰ = ۲۴۵۷۰۵۴ خواهد بود.

سال	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455562	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010

فصل ۶ - برنامه ریزی یک دوره ی رصدی

جدول ۶.۱ - پنجره ی رصد

جدول زیر پنجره تقریبی رصد در نیمه، ۱۵ ام ماه از ۲ ساعت بعد از غروب تا نیمه شب را می دهد .

بُعد	ماه
ژانویه	ساعات ۱ - ۹
فوریه	ساعات ۳ - ۱۱
مارس	ساعات ۵ - ۱۳
آوریل	ساعات ۷ - ۱۵
مه	ساعات ۱۱ - ۱۸
ژوئن	ساعات ۱۳ - ۱۹
جولای	ساعات ۱۵ - ۲۱
آگوست	ساعات ۱۶ - ۲۳
سپتامبر	ساعات ۱۸ - ۲
اکتبر	ساعات ۱۹ - ۳
نوامبر	ساعات ۲۱ - ۵
دسامبر	ساعات ۲۳ - ۷

آیا این ستاره گان به اندازه کافی روشن هستند که بتوانم آنها را ببینم؟

هر سال در نشریه پژوهشی AAVSO "AAVSO Bulletin" تاریخهای پیش بینی شده ی ماکزیمم و مینیمم روشنایی برای بسیاری از ستارگان متغیر بلند دوره در برنامه ی رصدی AAVSO منتشر می شود (صفحه ۳۸ را مشاهده کنید). این می تواند کمک مفیدی برای بدست آوردن روشنایی تقریبی ستارگان برای هر شبی باشد . یک منجم با تجربه بر روی متغیری پایین تر از محدوده ی تلسکوپش وقت صرف نمی کند . صفحات ۱۶ تا ۱۷ را برای اطلاعات در مورد محدوده ی بزرگنمایی تلسکوپتان نگاه کنید .

آخرین باری که این ستاره را رصد کردم کی بود؟

انواع معینی از متغیرها هستند که اینطور تصور می شود که بیش از هفته ای یک بار نباید رصد شوند، در حالی که بقیه باید خیلی بیشتر رصد شوند. با استفاده از اطلاعات خلاصه شده در جدول ۶.۲ ، ویا مقایسه ی آن با ثبت های خود از آخرین رصدتان از ستاره ای معین، به شما کمک می کند تا تعیین کنید که آیا زمان این است که دوباره این ستاره را رصد کنید یا باید وقتتان را روی متغیری دیگر بگذارید .

تذکر : بعضی از قسمت های این فصل اکنون منسوخ اند ولی هنوز محتوی اطلاعات مفیدی هستند. لطفاً برای به روز رسانی ابزار پیشرفته برنامه ریزی جدید، به وب سایت AAVSO چشم داشته باشید.

طراحی یک برنامه

داشتن یک برنامه ریزی رصدی کامل، لازم است، در اول هر ماه ، قبل از این که در شب خاصی سراغ تلسکوپ بروید ، تعیین کنید که چه ستاره ای را می خواهید رصد کنید و چطور آن را پیدا کنید. بعلاوه ، در روزی که می خواهید رصد کنید، پالایش می تواند انجام شود. با ادامه دادن برنامه ریزی و آماده بودن، در نتیجه ی آن تجربه ی رصدی و کارامدی بیشتری بدست می آورید و می توانید هدر زمان کمتر و ناکامی کمتری داشته باشید.

انتخاب ستاره ای برای رصد

یک راه دستیابی به برنامه ریزی دوره ای این است که، با لیستی از ستارگان که برای برنامه رصدتان انتخاب کرده اید و برایشان نقشه ای دارید، بنشینید. تاریخ و زمانی برای رصد انتخاب کنید، و سوالات زیر را از خودتان پرسید:

کدام یک از این ستارگان به سادگی قابل رویتند؟ یک نقشه جهان نما یا نقشه ی ماهیانه صورت فلکی ها می تواند برای اینکه بدانید چه صورت فلکی در زمان تعیین شده قابل رصد است و در چه مسیری باید نگاه کنید، برای تان خیلی سودمند باشد. به یاد داشته باشید که معمولاً این ابزار، آسمان شب را همانطور که از پایین تا افق در تمام جهات می توانید ببینید برایتان به تصویر می کشد. بسته به محل رصدتان ، منظره قابل رویت توسط موانعی مثل درخت و تپه یا ساختمان ها محدود می شود .

راه دیگر برای اینکه بدانید کدام ستاره برای رصد در دسترس است، استفاده از جدول ۶.۱ برای تعیین اینکه کدامیک از ساعات بُعد در طول بعد از ظهر (بین ۹ بعد از ظهر تا نیمه شب محلی) در ماهی که شما رصد می کنید، در بالای سرتان قرار دارند، است. سپس می توانید ستارگانی را که در برنامه تان هستند و ساعت بُعد های مشابه دارند مانند آنهایی که در جدول داده شده است ، انتخاب کنید . این یک تقریب است زیرا جدول فقط برای ۱۵ ام ماه است . اگر رصد تا نیمه شب طول کشید، فقط زمان ثبت محدوده ی بُعد را با تعداد ساعاتی که از نیمه شب گذشته و شما رصد می کنید، بسط دهید. همچنین ، جدول ۶.۱ نمی تواند گزارشی از صورت های فلکی دور قطبی قابل رویت در هر شب، بسته به عرض جغرافیایی تان را بدهد .

ترسیم موقعیت یک متغیر

اطمینان حاصل کنید که مبدا مختصات مکان با مبدا اطلسی که استفاده می کنید منطبق است در غیر این صورت موقعیتی که ترسیم می کنید، اشتباه است.

ارزیابی تمام قدرهای باید تنها با استفاده از نقشه های AAVSO و با مقایسه ی قدر ستارگان داده شده در این نقشه ها، انجام شود. این برای طبقه بندی و همگنی رصدهای ستارگان متغیر در پایگاه داده های بین المللی AAVSO، حیاتی است.

اگر تلسکوپتان موتوردار نیست، پیدا کردن موقعیت متغیرهایی که برای رصد انتخاب کرده اید، در اطلس ستارگان برایتان سودمند خواهد بود. برای تمامی متغیرها به جز پرنورترینشان، این قدمی الزامی به سمت تعیین مکان ستاره با استفاده از جستجوگر تلسکوپتان یا به طور ساده نشانه روی از طریق لوله است. اگر از اطلس ستارگان متغیر AAVSO* استفاده می کنید، بیشتر ستارگان متغیر برای تان مشخص شده اند. اگر از اطلس دیگری استفاده می کنید، احتمال اینکه متغیرها مشخص نشده باشند، هست. اگر این حالت وجود داشت، باید از اطلاعات موقعیت داده شده در بالای هر نقشه برای ترسیم بُعد و زاویه انحراف ستاره روی اطلس استفاده کنید.

* اطلس باید تنها برای یافتن ستارگان متغیر استفاده شود نه برای تخمین قدر چون خیلی محتمل است که در قدرهای ستارگان مقیاس تجدید نظر شده باشد.

جدول ۶.۲ - فراوانی رصدها برای انواع مختلف ستارگان متغیر

جدول زیر به عنوان راهنمایی برای این که هر چند وقت یکبار رصد ستارگان متغیر باید انجام شوند، برای انواع ستارگان متغیری که در فصل ۴ این راهنما توضیح داده شد، آمده است. بسته به بازه وسیع دوره ها و تغییر قدرها از نوعی به نوع دیگر، بعضی از ستارگان خود را متوجه رصدهای مکرر نسبت به دیگران می کنند. برای مثال، متغیرهای وابسته به تحولات عظیم باید در طی انفجارها بارها رصد شوند زیرا روشنایی به سرعت تغییر می کند. رصدهای پایایی بوسیله رصدگر ستاره هایی که به رصد هفتگی نیاز دارند، مثل میرا یا متغیرهای نیمه منظم، می تواند منحنی نوری و میانگین رصد را تحریف کند.

نوع ستاره	تکرار رصد
قیفاووسی ها	هر شب صاف
ستارگان RR شلیاکی	هر ۱۰ دقیقه یک بار
ستارگان RV ثوری	یک بار در هفته
متغیرهای میرا	یک بار در هفته
نیمه منظم	یک بار در هفته
متغیرهای همراه با تحولات عظیم	هر شب صاف
ستارگان همزی*	یک بار در هفته
ستارگان * R CrB - در حداکثر	یک بار در هفته
ستارگان R CrB - در حداقل	هر شب صاف
دو تایی های گرفتی	در طول کسوف، هر ۱۰ دقیقه یک بار
ستارگان چرخان	هر ۱۰ دقیقه یک بار
متغیرهای نامنظم	یک بار در هفته
متغیرهای مشکوک	هر شب صاف

* یا هر شب صاف تا دامنه ی تپش های کوچک این ستارگان را بدست آورید.

نمونه ای از روال عادی رصد

در هر فصل با در نظر گرفتن برنامه سال قبل، بررسی کنید چه ستارگانی باید به برنامه این سال اضافه شوند. با استفاده از برنامه رسم نقشه ستارگان متغیر "AAVSO Variable Star Plotter (VSP)"، نقشه های جدیدی ایجاد کنید. در ابتدای هر ماه بر اساس ابزارهای موجود، موقعیت مکانی، زمان پیش بینی شده ممکن و تجربه، برنامه ای کلی برای رصد در نظر بگیرید. برای فهرست بندی ستارگان متغیر با دوره تناوب طولانی، از نشریه پژوهشی AAVSO، و از فلش خبری من "MyNewsFlash" و آگهی های خبری "Notices Alert" برای افزودن هر جرم جدید یا مورد تقاضا استفاده کنید. پیش بینی هواشناسی در یک شب خاص را بررسی کنید. تصمیم بگیرید که در آن شب چه چیزی را می خواهید رصد کنید - آیا در طی ساعات اولیه شب رصد خواهید کرد؟ یا نیمه شب؟ یا صبح زود؟ یا گروه بندی ستارگان متغیر نزدیک به یکدیگر و در نظر گرفتن حرکت شبانه روزی آسمان شب (طلوع/تغییر آرایش صورت های فلکی) برای ترتیب رصد ها برنامه ریزی کنید. مطمئن شوید که نقشه ها و نمودارهای مورد نیاز را برای اهداف رصدی خود به همراه دارید و آن ها را برای رصد دسته بندی کنید. ابزاری مانند چراغ قوه با نور قرمز و ... را بررسی کنید. از نیم ساعت قبل از بیرون رفتن، شروع به عادت دادن چشمان خود به تاریکی کنید. (بعضی از رصدگران از عینک هایی که تنها نور قرمز از آن ها عبور می کند یا عینک های آفتابی استفاده می کنند). لباس گرم بپوشید! در ابتدای جلسه رصدی، در کتاب گزارش کار خود، تاریخ، ساعت، وضعیت جوی، فاز ماه و هرگونه شرایط غیر عادی را ثبت کنید. هنگامی که هر ستاره را رصد کردید، شناسه هویت، نام، زمان، قدر، ستارگان قابل مقایسه، نقشه های به کار برده شده و توضیحات را در کتاب گزارش کار خود ثبت کنید. در پایان شب رصدی خود، هر نکته ضروری درباره جلسه را روی هم رفته یادداشت کنید. نقشه ها و جداول استفاده شده را پوشه بندی کنید تا دفعه بعد بتوانید دوباره از آن ها استفاده کنید. گزارش های رصدی خود را با استفاده از قسمت ارسال اینترنتی "WebObs" به دفاتر اصلی AAVSO ارائه دهید. (برای کسب اطلاعات بیشتر درباره چگونگی این کار به فصل ۷ مراجعه کنید).

نشریه پژوهشی AAVSO

نشریه پژوهشی AAVSO، ابزار مفیدی برای برنامه ریزی جلسات رصدی شما است. این نشریه سالیانه شامل تاریخ های پیش بینی شده بیش ترین و کمترین درخشندگی برای تقریباً ۵۶۰ ستاره متغیر منظم تر در برنامه AAVSO است. این اطلاعات به شما کمک می کنند تا تعیین کنید که آیا می توانید یک ستاره خاص را با تلسکوپ خود در هر شب معین مشاهده کنید. این نشریه بر روی سایت AAVSO به نشانی: <http://www.aavso.org/aavso-bulletin> برای دانلود، قرار داده شده است.

ممکن است این سوال برای شما پیش بیاید که چرا باید ستارگانی را رصد کنید که قبلاً در نشریه ثبت شده اند، در حالی که AAVSO می تواند پیش بینی کند که آن ستارگان چه سرنوشتی را در پیش خواهند گرفت. پاسخ این است که پیش بینی ها تنها به عنوان یک راهنما برای اطلاع از تاریخ های مورد انتظار حداکثر و حداقل درخشندگی به کار می آیند. این اطلاعات می توانند در زمانی که برای یک جلسه رصدی برنامه ریزی می کنید، به شما کمک کنند. با وجود اینکه ستارگان متغیر با دوره تناوب طولانی در بیشتر مواقع دوره ای هستند، بازه زمانی بین هر دو حداکثر درخشندگی ممکن است همیشه یکسان نباشد. علاوه بر این چرخه های تکی ممکن است در شکل و درخشندگی تفاوت کنند. با استفاده از این پیش بینی ها و منحنی های نوری موجود در چندین نشریه AAVSO و بر روی سایت AAVSO، رصدگر همچنین می تواند ببیند که روشنایی ستاره متغیر با چه سرعتی ممکن است بین حداکثر و حداقل تغییر کند.

اطلاعات مفید دیگری که در نشریه گنجانده شده است، عددی است که نشان می دهد یک ستاره تا چه میزان، خوب رصد شده است. همچنین ستارگانی که برای رصد به شدت مورد نیاز هستند، مشخص شده اند. هر چه شما در رصد تجربه بیشتری کسب می کنید و به دنبال گسترش برنامه رصدی خود هستید، ممکن است مایل باشید ستارگانی را که به رصد بیشتری نیاز دارند، اضافه کنید.

هر زمان که یک ستاره خاص رفتاری غیر عادی از خود نشان می دهد، یا هنگامی که یک پدیده غیر منتظره مانند کشف یک نواختر یا ابرنواختر گزارش می شود، یا زمانی که یک منجم تقاضای رصد یک ستاره خاص با یک ماهواره یا تلسکوپ زمینی را دارد تا زمان برنامه ریزی برای رصد آن را بداند، دفاتر رسمی AAVSO یک آگهی خبری، منتشر می کنند.

آگهی های خبری AAVSO از طریق اشتراک توسط ایمیل (به صورت رایگان) و یا از طریق سایت AAVSO به نشانی <http://www.aavso.org/observation> قابل دسترسی هستند.

اطلاعیه ویژه AAVSO

اطلاعیه ویژه AAVSO (ASN) "AAVSO Special Notice"، شامل اعلامیه هایی درباره فعالیت های ستاره ای کم یاب و/یا جالب خواهد بود که مشمول طرح های هماهنگ شده جدید نمی باشد. هدف اطلاعیه ویژه این است که سریع و مختصر باشد. برای تضمین توجه بیشتر به اطلاعیه، ممکن است یک آگهی خبری به دنبال آن بیاید. اطلاعیه های ویژه AAVSO از طریق اشتراک توسط ایمیل (به صورت رایگان) و یا از طریق سایت AAVSO به نشانی <http://www.aavso.org/observation> قابل دسترسی هستند.

فلش خبری من

فلش خبری من، یک سامانه خودکار و شخصی سازی شده است که گزارش فعالیت های ستارگان متغیر را برای شما ارسال می کند. گزارش ها می توانند از طریق ایمیل عادی یا پیام متنی توسط پیجر یا تلفن همراه شما دریافت شوند. شما می توانید یک گزارش را بر اساس معیارهایی مانند نام ستاره، درخشندگی، فعالیت، تاریخ رصد و ... شخصی سازی کنید. گزارش ها شامل رصد های ستارگان متغیر است که به صورت الکترونیکی ارائه شده اند. برای کسب اطلاعات بیشتر درباره فلش خبری من یا عضویت برای دریافت گزارش ها، لطفاً به نشانی <http://www.aavso.org/observation#mynewsflash> مراجعه کنید.

فصل ۷ - ارائه گزارش های رصدی به AAVSO

برای نام نویسی در وب سایت ، بر روی قسمت "User login" در گوشه سمت راست بالای هر صفحه از وب سایت کلیک کرده و دستورالعمل داده شده را دنبال کنید.

اگر هنوز کد رصدی دریافت نکرده اید ، باید به وب سایت AAVSO وارد شوید و لینک درخواست کد رصد "Request Observer Code" را در صفحه "حساب من" "My Account" کلیک کنید. هر رصد کننده AAVSO یک سری پارامترهای مقدماتی منحصر به فرد دارد که برای همیشه در پایگاه داده های AAVSO باقی می ماند. این پارامترهای مقدماتی بوسیله دفتر مرکزی AAVSO دریافت می شود تا مطمئن شوند که برآستی منحصر به فرد است. بیشتر اوقات ، آنها به املائی نام شما مربوط می شود ولی همیشه این مورد نظر نیست.

وقتی آماده شدید تا مشاهداتتان را بفرستید، وارد وب سایت شوید و به صفحه ی ارسال اینترنتی <http://www.aavso.org/webobs> بروید. آنجا می توانید انتخاب کنید که می خواهید رصدهایتان را شخصی یا در یک فایل به صورت گروهی بفرستید.

فرستادن مشاهدات به صورت انفرادی

این گزینه برای افرادی که تنها تعداد کمی مشاهدات در یک شب معین را می فرستند، مناسب است.

با انتخاب نوع رصدی که ارائه خواهید کرد در لیست کشویی، شروع کنید. در این راهنما فقط گزینه ی بصری "Visual" توضیح داده خواهد شد.

همانطور که از عکس صفحه WebObs، فرم ثبت فردی مشاهدات را می بینید (شکل ۷.۱ را مشاهده کنید)، استفاده از این برنامه خیلی آسان است . فقط داده های خود را به دقت در جدول اختصاص داده شده در فرم وارد کنید و روی دکمه مشخص ارائه رصد "Observation Submit" کلیک کنید. اگر در مورد چگونگی وارد کردن داده ها در هر قسمت WebObs سوال داشتید، به راحتی روی کمک بیشتر "More help..." کلیک کنید. مطلب مربوط به آن قسمت همراه با توضیحات در صفحه ای جداگانه داده خواهند شد.

وقتی رصدی را ارائه کنید، در لیستی پایین فرم ظاهر می شود. عاقلانه این است که آن را به دقت بررسی کنید تا مطمئن شوید که هیچ اشتباه نوشتاری نکرده اید. اگر اشتباهی پیدا کردید، می توانید بر روی ویرایش کلیک کرده تا آن را تصحیح کرده یا بر روی حذف کلیک کنید تا آن را از پایگاه داده ها حذف کنید. اگر سرعت اینترنت تان پایین است یا اینکه شک دارید که رصدهایتان به پایگاه داده های AAVSO نرسیده است، لطفاً چند لحظه صبر کنید بعد در فایل نگاه سریع به دنبال رصدهایتان بگردید و قبل از اینکه فرض کنید اشتباهی رخ داده و دوباره سعی کنید تا آنها را بفرستید ، مطمئن شوید که رصدهایتان آنجا نیست. خیلی از رصدهای تکراری از این طریق به پایگاه داده ها ارسال شده اند!

یک فایل رصدی آپلود کنید

دومین راه برای ارائه داده ها ساخت فایل متنی در قالب استاندارد AAVSO و بعد بارگذاری آن بوسیله گزینه بارگذاری فایل مشاهدات "Upload a file of Observations" از WebObs است. این گزینه

برای افزودن گزارش های رصدی خود به پایگاه داده های بین المللی AAVSO ، باید این گزارش ها را به دفاتر رسمی ارائه دهید. دو راه برای تحویل دادن گزارش های رصدی شما به AAVSO وجود دارد که هر دو راه شامل استفاده از ابزار ارسال اینترنتی "WebObs" می باشد که بر روی سایت AAVSO در دسترس است. برای گزارش های تصویری، می توانید یکی از دو شیوه، ارائه گزارش های رصدی به صورت شخصی "Submit observations individually" و یا آپلود کردن یک فایل از گزارش رصدی "Upload a file of observations" را انتخاب کنید.

هر زمان که گزارش های رصدی خود را تحویل دادید، WebObs به صورت خودکار آن ها را به شیوه مخصوص AAVSO تبدیل می کند و همچنین مراحل اشتباه یابی را اجرا می کند تا مطمئن شود شما اطلاعات را به درستی وارد کرده اید. اگر اشتباهی وجود داشته باشد، به شما اطلاع داده خواهد شد و گزارش های رصدی خطا دار به پایگاه داده ها افزوده نخواهند شد.

گزارش های رصدی شما بلافاصله بعد از ارائه، جزئی از پایگاه داده های بین المللی AAVSO خواهند شد و برای استفاده در دسترس قرار خواهند گرفت. شما می توانید آن ها را با استفاده از قسمت ساخت منحنی نور "Light Curve Generator" به نشانی <http://www.aavso.org/lcg> یا به صورت فهرست وار از طریق نگاه سریع "Quick Look" به نشانی <http://www.aavso.org/ql> مشاهده کنید. علاوه بر این فهرست کاملی از گزارش های رصدی شما در دسترس قرار دارد و می توانید آنچه را با پایگاه داده های AAVSO همکاری کرده اید، در هر زمان بررسی و/ یا دریافت نمایید.

نگاه کردن به قسمت "ساخت منحنی نور" یا "نگاه سریع" برای سنجش میزان خوب بودن گزارش های رصدی شما در مقایسه با مشاهدات افراد دیگر، لذت بخش است. اما تا زمانی که مشاهدات رصدی خود را تحویل نداده اید، تحت هیچ شرایطی نباید به مشاهدات دیگران نگاه کنید. با این کار ممکن است وسوسه شوید یک گزارش رصدی را تغییر دهید که در این صورت تمام اطلاعات و داده ها به شدت تحت تاثیر قرار خواهند گرفت.

اگر عضو یک انجمن نجومی هستید یا مشاهدات رصدی خود را با همکاری یک رصد کننده ستارگان متغیر، انجام می دهید، لطفاً دقت کنید که هر کس باید مشاهدات رصدی خود را به صورت مستقل انجام بدهد و گزارشی جداگانه را ارائه نماید.

موضوع دیگری که اهمیت دارد این است که شما نباید یک گزارش رصدی را بیش از یک بار ارسال کنید! اگر مشاهدات رصدیتان را به انجمن یا موسسه ای که گزارش ها را جمع آوری می کند و سپس آن ها را به AAVSO ارسال می کند، ارائه می دهید، لطفاً خود شما دوباره آن ها را ارسال نکنید در این صورت ممکن است گزارش های رصدی تکراری، حاصل شود.

شروع با ارسال اینترنتی

قبل از اینکه بتوانید از WebObs استفاده کنید، باید در وب سایت AAVSO نام نویسی کنید و کد رصدی رسمی AAVSO را داشته باشید.

Enter Observations Individually

What type of observation are you submitting?: *

A different form will be shown depending on what type you choose.

Visual Observation Form

Observer Code: BSJ

Your official AAVSO Observer Initials.

Star Identifier:*

SS CYG

Name, design, or AUID. [More help...](#)

Date/Time of Observation:*

2455153.57292

UT time of observation in JD or yyyy/mm/dd/hh/mm/ss format. [More help...](#)

Magnitude:*

9.9

Estimated magnitude of the variable star. A decimal point is required. [More help...](#)

☐ Check this box if estimate is a fainter-than.

First comp star:*

98

The label of the 1st comparison star you used to make the estimate. [More help...](#)

Second comp star:

109

The label of the 2nd comparison star you used to make the estimate. [More help...](#)

Chart ID:*

4677fka

The chart identification. [More help...](#)

Comment codes:

☒ B ☐ U ☒ W ☐ L ☐ D ☐ Y
☐ K ☐ S ☐ Z ☐ I ☐ V

Optional field. Check as many that apply. [More help...](#)

Comments:

Optional field. Please be as brief as possible. [More help...](#)

Submit Observation

معمولاً انتخاب خوبی برای افرادی است که میلی به ارتباط طولانی مدت با اینترنت ندارند و/یا فایل بزرگی از داده‌ها برای ارائه دارند. وقتی فایل‌تان آپلود شد، اگر رصدهایی را که فرستاده اید مطلوب بودند نمایش داده میشوند.

راه‌های زیادی برای ساخت فایل متنی از داده‌ها برای ارسال وجود دارد. چیزی که خیلی مهم است این است که باید در قالب بصری "Format AAVSO Visual" باشد که در سایت AAVSO توضیح داده شده و با جزئیات در قسمتی که دنبال می‌کنید امتحان شده است.

برای کمک به شما در ساخت فایلی از رصدها با قالب تایید شده، به وسیله ی دیگر رصدگران AAVSO، تعدادی ابزار نرم افزاری ساخته شده‌اند (و هنوز در حال ساختند) که از استفاده از آنها، لذت خواهید برد. این برنامه‌ها را می‌توانید در سایت AAVSO پیدا کنید. <http://www.aavso.org/software-directory>

فرمت بصری AAVSO

مهم نیست که چه روشی را برای گزارش ستاره ی متغیرتان استفاده می‌کنید، تنها لازم است که اطلاعات با فرمت استاندارد گزارش‌های AAVSO جور باشند. به ویژه، برای رصدهای بصری، باید از "فرمت بصری AAVSO" استفاده کنید. شرحی که در ادامه آمده است از وب سایت AAVSO گرفته شده است (<http://www.aavso.org/aavso-visual-file-format>). توضیح در مورد هر یک از قسمت‌های فرمت بصری در ادامه آمده است. توجه: در رصدهای CCD و PEP برای گزارش‌هایتان باید از "فرمت فایل‌های تمدید شده File Format AAVSO Extended" استفاده کنید.

عمومی

فرمت بصری دو مولفه دارد: پارامترها و داده. فرمت مسئله ی حساسی نیست.

پارامترها

پارامترها در بالای فایل مشخص شده‌اند و برای تشریح اطلاعاتی که در ادامه آمده‌اند، به کار می‌روند. پارامترها باید با علامت پوند (#) در شروع هر خط، شروع شوند. شش پارامتر ویژه وجود دارد که باید در بالای هر فایل وجود داشته باشند. همچنین توضیحات شخصی تا زمانی که در ادامه ی علامت (#) بیایند، اضافه می‌شوند. این توضیحات در نرم افزار صرف نظر می‌شوند و در پایگاه داده‌ها، بارگذاری نمی‌شوند. هر چند، وقتی کل فایل در آرشیو دائمی AAVSO ذخیره شود، اینها حفظ خواهند شد.

اینها، شش پارامتر مورد نیاز هستند:

```
#TYPE=Visual
#OBSCODE=
#SOFTWARE=
#DELIM=
#DATE=
#OBSTYPE=
```

TYPE (نوع): برای این فرمت، همیشه باید از بصری (visual) استفاده شود.

OBSCODE (کد رصدگر): کد رصدگران رسمی AAVSO که سابقاً توسط AAVSO به شما اختصاص داده شده است.

SOFTWARE (نرم افزار): اسم و نسخه نرم افزاری که برای آماده کردن گزارش استفاده می‌کنید. اگر نرم افزار خاصی استفاده می‌کنید، توضیحی در مورد آن را در اینجا وارد کنید. برای مثال: "Gary Poyner #SOFTWARE = Excel Spreadsheet by"

DELIM (حائل): حائل برای جدا کردن فایل‌ها در گزارش مورد استفاده قرار می‌گیرند. حائل‌های پیشنهادی عبارتند از: ویرگول (,)، ویرگول نقطه (،)، علامت تعجب (!) و (|). تنها کاراکترهایی که نمی‌توانید استفاده کنید: پوند (#) و " (فاصله). اگر خواستید از یک نشانه استفاده کنید به جای نوشتن نشانه واقعی از کلمه "tab" استفاده کنید. توجه: کسانی که از اکسل استفاده می‌کنند وقتی می‌خواهند از کاما استفاده کنند به جای استفاده از "؛" باید "comma" تایپ کنند وگرنه اکسل علامت را به طور غلط صادر می‌کند.

DATE (تاریخ): فرمت تاریخ استفاده شده در گزارش. برای ثبت این قسمت دو گزینه وجود دارد. JD یا EXCEL. فرمت EXCEL فرمتی است که زمان را به صورت UT می‌دهد. شبیه: (PM یا) MM/DD/YYYY HH:MM:SS AM. ثانیه‌ها اختیاری هستند.

OBSTYPE (نوع رصد): نوع رصد در فایل داده‌ها. می‌تواند بصری یا PTG (برای عکاسی) باشد. اگر خالی باشد بصری در نظر گرفته می‌شود. اگر PTG باشد، توضیحاتی درباره ی واکنش فیلم تان و فیلتر(ها) ی که باتوجه به میدان دید هر رصد استفاده کرده اید، بگمارید.

اطلاعات

بعد از پارامترها نوبت به رصد ستارگان متغیر می‌رسد. در هر خط باید یک رصد باشد و قسمت‌ها باید به وسیله ی کاراکترهای مشابه که در قسمت پارامترهای DELIM توضیح داده شدند، جدا شوند. لیست قسمت‌ها عبارتند از:

نام (NAME): شناسه ی ستاره. می‌تواند هر یک از نامهایی که برای یک ستاره در VSX لیست شد، باشد. فصل ۴، صفحه ی ۲۰ را برای اطلاعات بیشتر درباره ی نامهای ستارگان ببینید.

تاریخ (DATE): تاریخ رصد، در فرمت تعیین شده توسط پارامتر تاریخ. فصل ۵ را برای توضیح در مورد اینکه چگونه UT و JD را حساب کنید، ببینید.

قدر (MAGNITUDE): قدر رصد. اگر جرم مورد رصد "کم نورتر از" هست، نشانه ی "<" را در مقابل قدر قرار دهید.

کد توضیحات (COMMENTCODE): یک کد یک حرفی یا مجموعه ای از کدهایی که می‌توانید استفاده کنید تا هر شرایط خاصی را که به رصدتان مربوط می‌شود را توضیح دهید. اگر هیچ توضیحی ندارید، لطفاً در این قسمت کلمه ی "na" را تایپ کنید. کدهای موجود در جدول ۷.۱ در صفحه ی ۴۴، لیست شده‌اند.

چند کد توضیحات، باید به وسیله ی فاصله از هم جدا شوند یا اینکه اصلاً از هم جدا نشوند. (مثلاً: "A Z Y" یا "AZY").

ترکیب ۱ (*COMP1*) : علامت اولین ستاره ی مقیاسی که استفاده کرده اید. می تواند علامت قدر در نقشه ، *aud* یا اسم ستاره باشد.

ترکیب ۲ (*COMP2*) : علامت دومین ستاره ی مقیاسی که استفاده کرده اید. می تواند علامت قدر در نقشه ، *aud* و غیره باشد. (اگر نیست، از "na" استفاده کنید.)

نقشه (*CHART*) : در اینجا باید ID نقشه "Chart ID" که در بالا گوشه ی سمت راست نقشه تان قرار دارد، وارد شود.

یادداشت (*NOTES*) : توضیحات یا یادداشت هایی درباره ی مشاهداتتان. این قسمت حداکثر طول ۱۰۰ کاراکتر دارد.

لطفا گزارشتان را قبل از اینکه به دفتر مرکزی AAVSO ارائه کنید، دوباره چک کنید!

چند نمونه از گزارشهایی با فرمت صحیح که آماده ی آپلود هستند:

مثال ۱:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=,
#DATE=JD
SS CYG,2454702.1234,<11.1,U,110,113,070613,Partly cloudy
```

مثال ۲:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE= TextMate
#DELIM=,
#DATE=JD
#NAME,DATE,MAG,COMMENTCODE,COMP1,COMP2,CHART,NOTES
SS CYG,2454702.1234,10.9,na,110,113,070613,na
SS CYG,2454703.2341,<11.1,B,111,na,070613,na
```

به ... #NAME,DATE,MAG,COMMNTCODE,COMP1 در فرمت بالا توجه کنید. تا زمانی که به دنبال علامت پوند می آیند و با کلمه ی کلیدی هیچ پارامتر خاصی شروع نشده است، به وسیله ی نرم افزار به عنوان یک توضیح شناخته نخواهد شد. اگر این کار نوشتن و خواندن فرمت را برایتان راحت تر می کند، می توانید این کار را بکنید.

مثال ۳:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=;
#DATE=JD
#OBSTYPE=Visual
OMI CET;2454704.1402; 6.1;na;59;65;1755eb;na
EPS AUR;2454704.1567;3.3;IZ;32;38;1755dz;my first observation of this star
SS CYG;2454707.1001;9.3;Y;93;95;070613;OUTBURST!
#DELIM=|
#DATE=EXCEL
SS CYG|1/1/2010 11:59 PM|9.3|L|90|95|070613|first obs using UT
SS CYG|1/2/2010 06:15 AM|9.3|na|90|95|070613|na
```

در این مثال، رصدگر در وسط گزارش، حائل و فرمت تاریخ را عوض کرده است.

این حروف توضیح، به قسمت "Comment Codes" در WeObs یا اگر گزارش شخصی برای آپلود ایجاد می کنید، در قسمت "COMMENTCODE" می روند. اگر لازم بود، از بیش از یک حرف استفاده کنید، آنها را به ترتیب حروف الفبا قرار دهید. حروف باید به عنوان راهنمای کلی برای توضیح تان به کار برده شوند؛ لازم نیست که آنها دقیقا نماینده ای از چیزی که در گزارشتان است، باشند. به طور مثال، اگر در قسمت یادداشتها نوشته اید "۱۲ روز نزدیک ماه"، تنها یک "M" (برای ماه) در قسمت "کد توضیحات" قرار دهید.

B	آسمان روشن است، ماه، تاریک و روشن، آلودگی نوری، شفق قطبی
D	فعالیت های غیر عادی (کم نور شدن، روشن شدن، رفتارهای عجیب و غیره.)
I	شناسایی ستاره ی نامعلوم
K	خارج از نقشه ی AAVSO
L	در پایین آسمان قرار دارد، نزدیک افق، پشت درخت، مانع ایجاد شده
S	مشکل در ترتیب قیاس
U	ابر، گرد و خاک، دود، مه و غیره.
V	ستاره ی کم نور، نزدیک به محدوده ی رصد، فقط نگاه اجمالی کردن
W	دید ضعیف
Y	انفجار
Z	شک در قدر ستاره

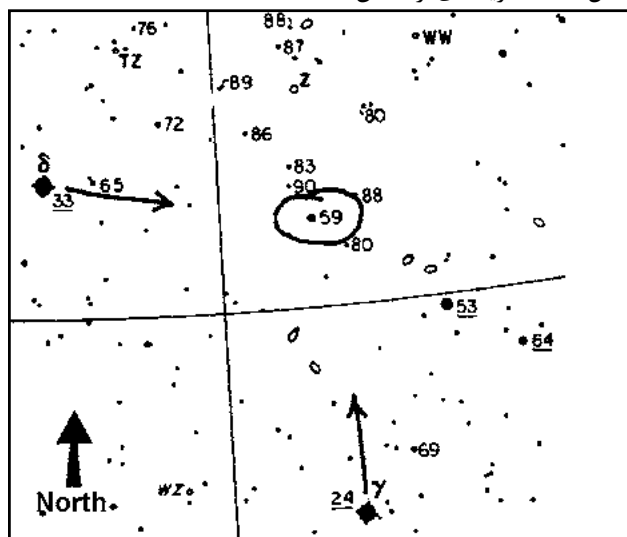
مترجم: موسسه ی نجوم پروفیسور حسابی شیراز (فاطمه بحرانی، آرزو سالکی، فاطمه کیانی خو، مژده محمدی)

فصل ۸ - رصد نمونه

توسط جن هانسون، عضو/صدگر و مربی با تجربه ی AAVSO

از ستاره ی مقیاس ۵.۹ - تقریباً هر حوزه ی یابنده ای ستاره ی ۵.۹ نزدیک به متغیر را آشکار می نماید. این ستاره با یابنده ی X1 تنها در تاریک ترین آسمان ها قابل یافتن است. این ستاره در فاصله ی تقریباً یکسانی از دلتا و گاما (تصویر ۸.۴ را ببینید) قرار دارد، بنابراین یافتن مکان آن آسان است. به دلیل روشنایی آن، باید در حوزه ی اصلی کاملاً مشخص باشد. از آنجا می توانید به کمک نقشه ی مقیاس "b" با چند جستجوی کوچک (star hop) به متغیر دست یابید (تصویر ۸.۵).

شکل ۸.۴ - گزیده ای از اطلس



در این فصل راهکارهای قدم به قدم ارائه شده در فصل سه (صفحه ۱۲) را با شبیه سازی تخمینی ستاره متغیر Z خرس بزرگ (Ursa Majoris) Z یا Z Uma مرور می نماییم.

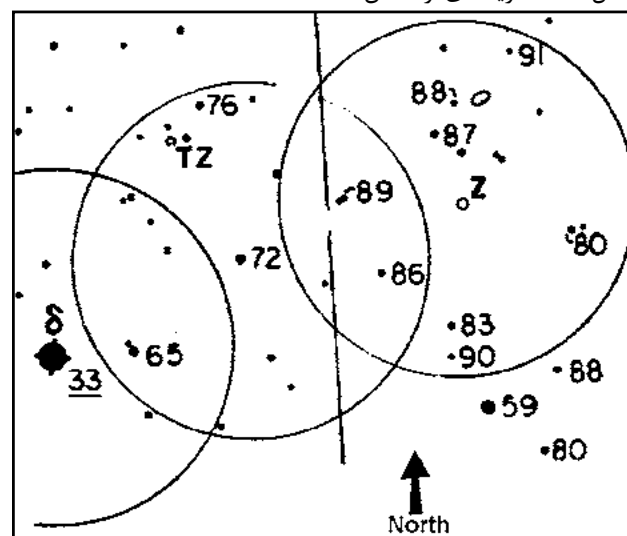
۱. **میدان رصد را بیابید** - تصاویر ۸.۱ و ۸.۲ در صفحه های ۴۶ و ۴۷ به شما حوزه ی این متغیر را نشان می دهند. تازه کارها باید بتوانند میدان Z Uma را به سادگی بیابند، چرا که در گودی ملاقه ی بزرگ قرار گرفته است. تصویر ۳.۸، پایین، نشان می دهد که Z Uma تقریباً نزدیک دلتای خرس بزرگ قرار گرفته است.

۲. **متغیر مورد نظر تان را بیابید** - روشهای متفاوتی برای یافتن ستاره های متغیر وجود دارند. از آنجایی که نسبتاً نزدیک به دلتای خرس بزرگ (دب اکبر) قرار گرفته شما باید به دنبال یک ستاره ی چشمک زن بگردید. هر چند همانگونه که در نقشه مقیاس "b" نشان داده شده است، یک ستاره با روشنایی (قدر) ۵.۹ در جنوب این متغیر قرار گرفته است. اگر قصد star hop دارید این دو، نقطه های شروع خوبی هستند. در عوض ممکن است بخواهید از پرش ستاره ای (hop) صرف نظر کرده و مستقیماً بر روی متغیر تمرکز کنید. در ادامه چند نکته با توجه به روشهای جستجویی که انتخاب می کنید ارائه شده اند.

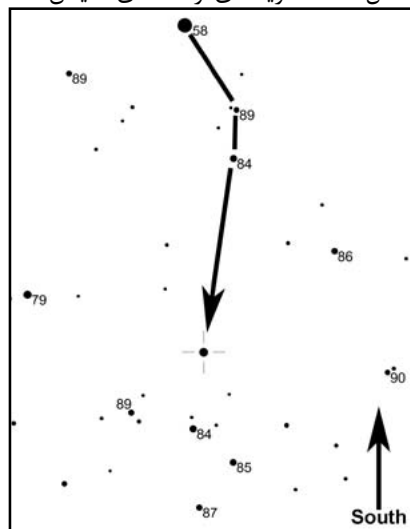
از دلتای خرس بزرگ - پیدا کردن دلتای خرس بزرگ از قدر سوم آسان است. تصویر ۸.۳، منطقه ی دلتا تا ستاره ی متغیر را بر روی اطلس نشان می دهد.

حال می توانید با استفاده از جستجوگر (finder - در صورت وجود) یا با کمک یک چشمی کم قدرت در حوزه ی اصلی شروع به star hop نمایید. یک حوزه ی جستجوگر خوب (۵۰٪ و بزرگتر) بسیاری از ستارگان روی اطلس را نشان می دهد. یکی از نکات مثبت در استفاده از حوزه ی اصلی اینست که در همان حال می توانید جهت گیری را درست نمایید.

شکل ۸.۳ - گزیده ای از اطلس



شکل ۸.۵ - گزیده ای از نقشه ی مقیاس "b"



تصویر ۱.۸ - یافتن Z UMa (Z خرس بزرگ). ابتدا از یک نقشه ی آسمان یا نقشه ی مسطح ماه مناسب برای تعیین قابل دید بودن خرس بزرگ در طول تاریخ و زمانی که شما برای رصد در نظر گرفته اید، استفاده کنید. در صورت نمایان بودن، به مشخصات روشن ترین ستاره ها نگاه کنید. در قدم بعد، به اطلسی که استفاده می کنید نگاه کنید و ستاره هایی با همان مشخصات را بیابید. احتمالا برای حل مشکل جهت باید نقشه ی مسطح را بچرخانید.



تصویر ۸.۲ - یافتن Z UMa (ادامه). نقشه ی ۲۲ از اطلس ستاره های متغیر AAVSO که خطوط صورت های فلکی رسم شده اند و Z UMa با دایره ای به دور آن مشخص شده است. توجه داشته باشید که جهت آن نسبت به صفحه اندیس متفاوت است (در تصویر ۸.۱ نشان داده شده است). یک نسخه کوچک نقشه ی مقیاس "a" از AAVSO برای مقایسه مقیاس قرار داده شده است.

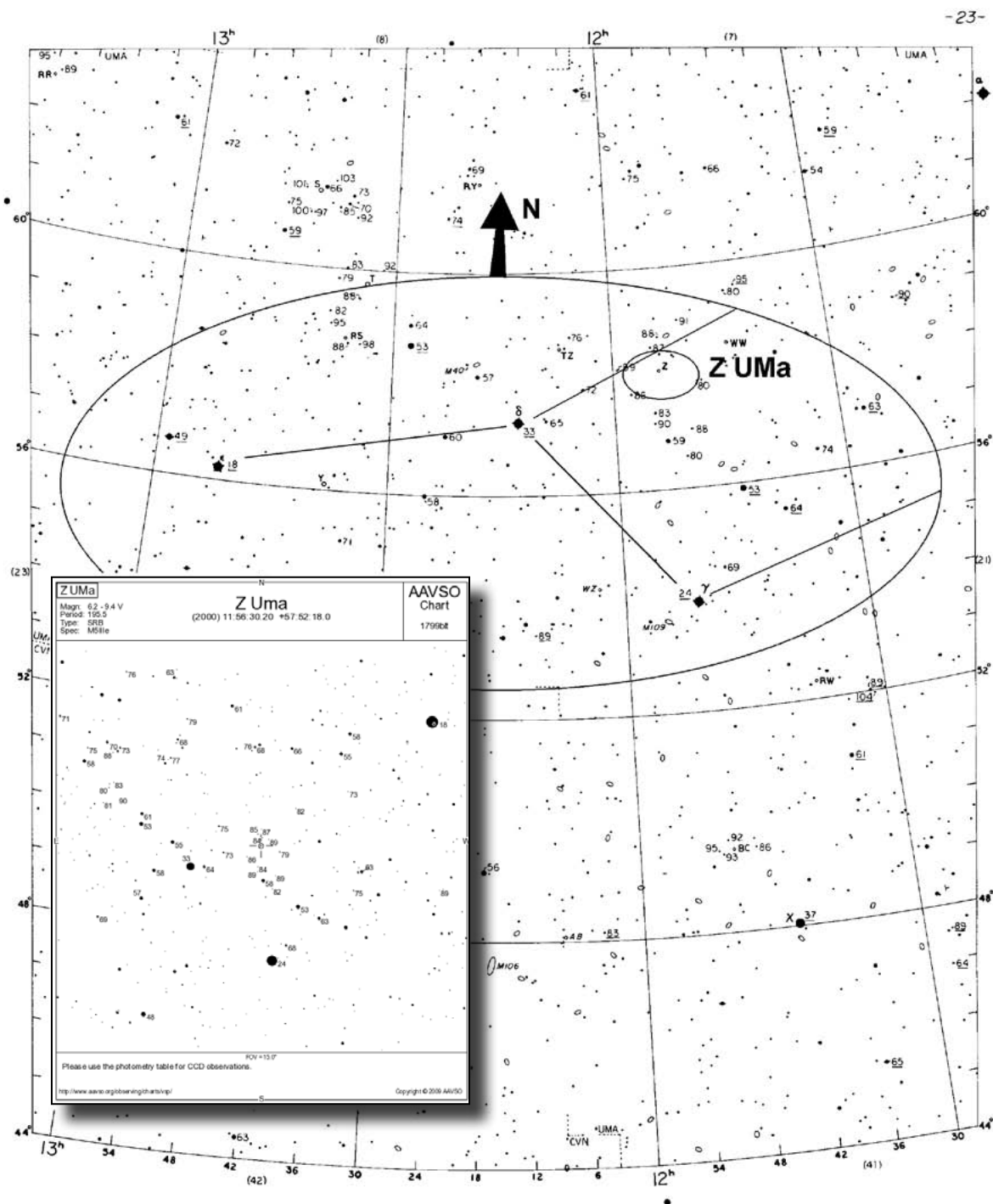


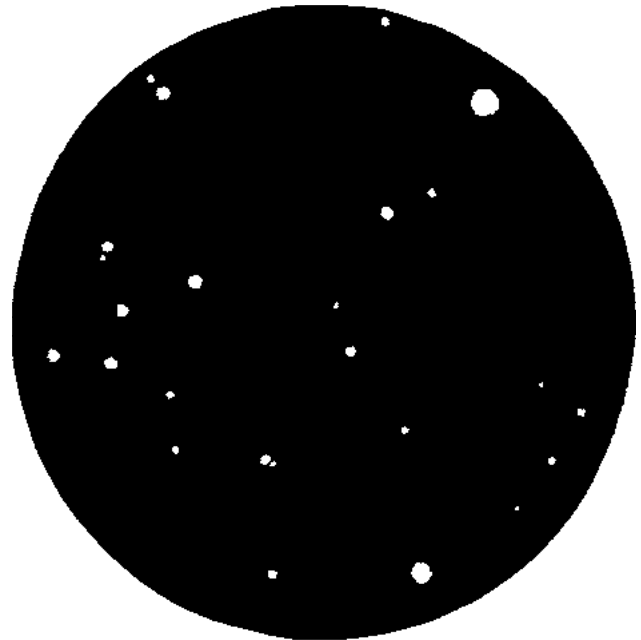
CHART 22

مستقیماً به سمت متغیر - به این معنی که با استفاده از روشی که انتخاب کرده اید تا آنجا که ممکن است، حتی قبل از نگاه کرده درون حوزه ی اصلی به نزدیکی متغیر نشانه بروید. رصدگری که تنها از دایره های نشان یا تنظیم استفاده می کند معمولاً همیشه از این روش بهره می گیرد. این احتمالاً شناخته شده ترین روش در بین رصدگران ستاره های متغیر خواهد بود.

با یک یابنده ی X1 از ستاره های دلتا و گاما به عنوان ستاره های راهنما استفاده خواهید نمود. با یک حوزه ی یابنده، همچنین می توانید ستاره های کم نورتر (مانند ۵.۹) که برای چشم غیر مسلح قابل دیدن نیستند را هم ببینید.

تصویر ۸.۶ در پایین نمای یک تلسکوپ بازتابی کوچک را در نزدیکی Z UMa نشان می دهد. درست همانطور که شما نمای واقعی تلسکوپ انجام می دهید، وظیفه ی شما تطبیق این با نقشه تخمین که در تصویر ۸.۷ نشان داده شده می باشد.

شکل ۸.۶ - میدان Z UMa



افراد مبتدی به دلایل زیر این کار را سخت میابد:

(۱) احتمالاً جهتگیری همخوانی ندارد.

(۲) بزرگنمایی با تقریب خوبی تصویری را می دهد که مقیاس متفاوتی دارد.

(۳) درخشندگی (قدر) های محدود کننده همخوانی ندارند.

تمامی این سه در دسته ی «آشنایی با تلسکوپ» قرار می گیرند و با کسب تجربه با ابزارتان باید برای شما آسانتر گردند. در اینجا به چند نکته اشاره می کنیم:

(۱) جهت گیری. شکست در انجام درست این کار یعنی ناامیدی. در صورتی که جهتگیری درست نباشد ممکن است انطباق تصاویر ستاره ها غیر ممکن شود. یک نکته مثبت جستجوی ستاره به ستاره (hopping star) از یک ستاره ی روشن یا هر چیزی شبیه ستاره اینست که پیش از بزرگنمایی زیاد بر روی متغیر به جهتگیری توجه می کنید. نمودارهای جهتگیری که پیش از این ارائه شدند می توانند کمک بزرگی باشند. هر چند، هر زمانی که شک داشته باشید می توانید اجازه بدهید میدان شناور باشد. جهت حرکت همیشه به سمت غرب خواهد بود. در تصویر ۸.۶، جنوب حدوداً ۴۵ درجه به سمت راست شیب داده شده است.

اخطار: اگر از تلسکوپی با تعداد بازتاب های فرد استفاده می کنید (عدسی شکننده نور (refractor)، اشمیت-گسگرین، و ...)، به طور ایده آل می خواهید از یک نقشه ی معکوس AAVSO استفاده کنید.

(۲) بزرگنمایی. نقشه ی مقیاس "b" ناحیه نسبتاً بزرگی از آسمان را نشان می دهد. بنابراین شما باید از چشمی با کمترین توان استفاده کنید. شما همچنین می خواهید میدان دید واقعی را بدانید. میدان دید نشان داده شده در تصویر ۸.۶ برابر با ۲.۳ درجه است. این دایره ی ۲.۳ درجه ای بر روی نقشه ی مقیاس "b" نشان داده شده در تصویر ۸.۷ کشیده شده است.

(۳) محدود کردن بزرگنمایی. در حالت کلی، شما ستارگان را بر روی نقشه ها شفافتر از چشمی خواهید دید. این عدم همخوانی می تواند تشخیص میدانی را نیز مشکل سازد. از آنجاکه دیدن ستارگان در میدان مشکل است، معمولاً بهتر است در چشمی ابتدا به دنبال ستاره های روشن و یا الگوهای ستاره ای (شبه ستاره ها) بگردیم و آنگاه تلاش کنیم آنها را بر روی نقشه بیابیم.

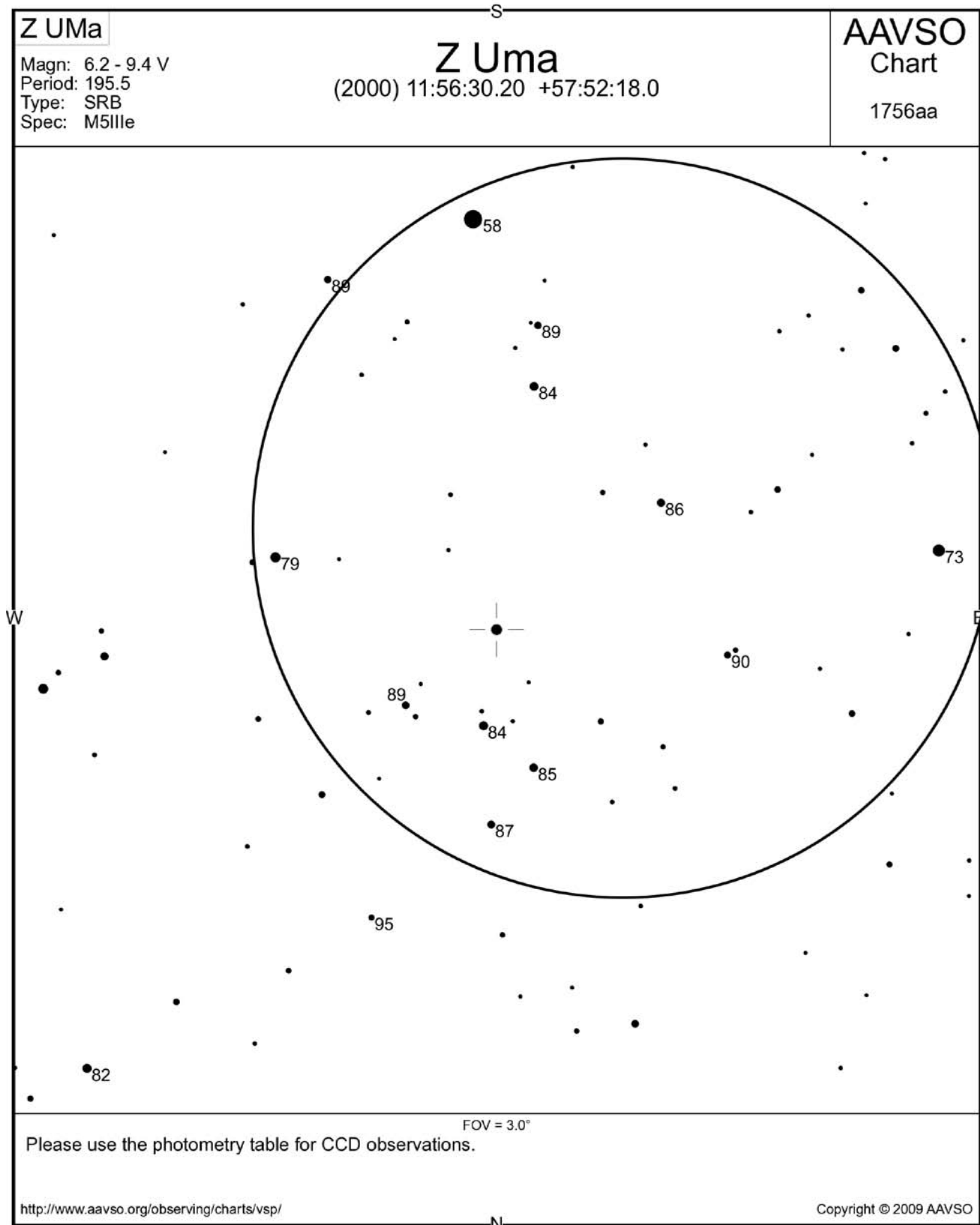
تکنیکی که بسیاری از رصدگران استفاده کننده از روش «مستقیماً به سمت متغیر» از آن بهره می گیرند، پرش ستاره ای معکوس است. در صورتی که میدان متغیر در نگاه اول چندان واضح نیست، میدان را برای یافتن شبه ستاره ها در میدان دید (FOV) جستجو نمایید. به محض یافتن یکی، به نقشه نگاه کنید و آن را در نقشه ببینید. حال مکان شناخته شده ای دارید که از آنجا می توانید پرش ستاره ای را تا رسیدن به (احتمالاً به سمت عقب) متغیر آغار کنید. به دلیل مقیاس کوچک، نقشه های "b" برای این روش خوب کار می کنند.

در میدان Z UMa یک مجموعه ی سه تایی با قدرهای ۸.۴ - ۸.۹ دقیقاً در شمال متغیر قرار دارند. هنگامیکه این ستاره ها رادر FOV خود یافتید، متغیر را خواهید یافت.

نکته: اگر یک شبه ستاره ی قابل توجه را مشاهده نمودید، آن را بر روی نقشه ی خود بکشید. این کار به یافتن این میدان در دفعات بعد کمک می کند.

با تجربه ی بیشتر - بهره ی دیگری که در طول زمان خواهید برد احساسی است که در مورد روشنایی ستاره ها در تلسکوپ خود به دست می آورید. برای مثال زمانی که مجموعه هایی از ستاره های قدر نهم را بر روی نقشه ببینید، به طور خودکار خواهید دانست که ستاره ای اینچنین چقدر باید روشن باشد. با تجربه بیشتر، همچنین خواهید دانست این ستاره در حضور نور ماه و شرایط مختلف دیگر چگونه باید باشد. این توانایی در هنگام یافتن میدان های متغیر در زمانی که محاسبات غیر ممکن باشد به کمک می آید.

شکل ۸.۷ - نقشه ی مقیاس "b" از AAVSO مربوط به Z UMa با یک دایره میدان دید ۲.۳ درجه ای که در آن کشیده شده است.



۳. ستارگان مقیاس را بیابید - در اینجا کار شما آسان به نظر می رسد: حداقل یک ستاره روشن تر و یک ستاره کم نورتر از متغیر پیدا کنید. دشواری در نسبت مستقیم با فاصله ی قرار گرفتن ستارگان مقیاس، متغیر است. شیوه ای که اغلب خوب کار می کند این است که ستارگان مقیاس "محتمل" را در میدان دید قرار دهید. به این معنی که، مکان ستاره ای را که فکر می کنید اندکی درخشانتر یا کم نورتر از متغیر است را، پیدا کنید. سپس محل آن ستاره را در نقشه پیدا کنید. خوش شانسى در این است که، این واقعا ستاره ی مقیاس مورد نظر باشد. اگر اینطور نبود، یکی دیگر را امتحان کنید. وقتی همه ی ستارگان مقیاس تان تمام شد، آنگاه می توانید از نقشه کمک بگیرید.

اخطار: به خاطر شوقتان برای پیدا کردن متغیر، ممکن است ذهنتان حقه ای سوار کند. ممکن است آنقدر بد شانس باشید که طرحی از ستارگان را پیدا کنید که شبیه به نقشه باشد و مطمئن شوید که متغیر را پیدا کرده اید! در این مرحله، شما نه تنها ستارگان مقیاس را پیدا کرده اید، بلکه تلاش می کنید که تشخیصتان را اثبات کنید. به این نشانه ی خطای ساده توجه کنید. اگر نقشه ستاره ی مقیاسی را نشان می دهد که در میدان دیدتان مشخص نیست یا حاکی از قدر بسیار متفاوتی است، شانس اینکه در تشخیص اشتباه کرده باشید بزرگتر از این است که ستاره ی متغیر جدیدی پیدا کرده باشید!

اگرچه آنچه نیاز دارید دو ستاره است که متغیر را احاطه کرده باشد، شددیدا اصرار می شود که موقعیت ستارگان مقیاس بیشتری را تعیین کنید. آیا قدرها سازگار هستند؟ اگر نیستند، چرا؟ آیا تنها یکی از ستارگان مقیاس مشکوک است؟ حتما دوباره موقعیت ها را چک کنید. متوجه خواهید شد که ستارگان در نقشه ی AAVSO با دقت زیادی ترسیم شده اند. اگر تنها یک ستاره مقیاس است که به نظر می رسد صحیح نباشد، بهتر این است که آن را نادیده بگیرید و از دیگر ستارگان مقیاس استفاده کنید.

۴. تخمین درخشندگی - هنگامی که ستارگان مقیاس مناسب را تعیین کردید، سرانجام می توانید مرحله ی تخمین زنی را انجام دهید. شکل ۸.۸ (در زیر) میدان ما را در حالی که Z UMa در مرکز قرار گرفته و جنوب در بالا است، نشان می دهد. از این نما، به نظر می رسد که متغیر در قدر بین ستارگان ۷۹ و ۸۴ است و شما تخمینتان را بین این دو قرار خواهید داد.

اخطار: احتمالا رصدگران جدید، در واقعیت، تخمین متغیرها را دشوارتر از آنچه در اینجا بیان شد، خواهند یافت. آیا اختلاف بین ۷۹ و ۸۴ کوچک به نظر می رسد؟ همین طور است! در نتیجه، اگر تخمینهایتان کمی با بقیه ی رصدگران متفاوت است، نباید تعجب کنید.

برای تعیین مقدار تجربی، بیایید فرض کنیم که تخمین ۸۱ است.

۵. رصدهایتان را ثبت کنید - اطلاعات زیر باید ثبت شوند:

نام متغیر: Z UMa.

تاریخ تخمین زنی تان: میتوانید این مورد را برای هر تخمین بنویسید اما چون بین رصدگران رایج است که برای هر شب رصدی یک صفحه ی جدید آغاز می کنند، معمولا تاریخ در بالای صفحه قرار می گیرد. همیشه باید از دو تاریخ استفاده کنید تا از هر گونه اشتباهی بین قبل یا بعد از نیمه شب، اجتناب شود.

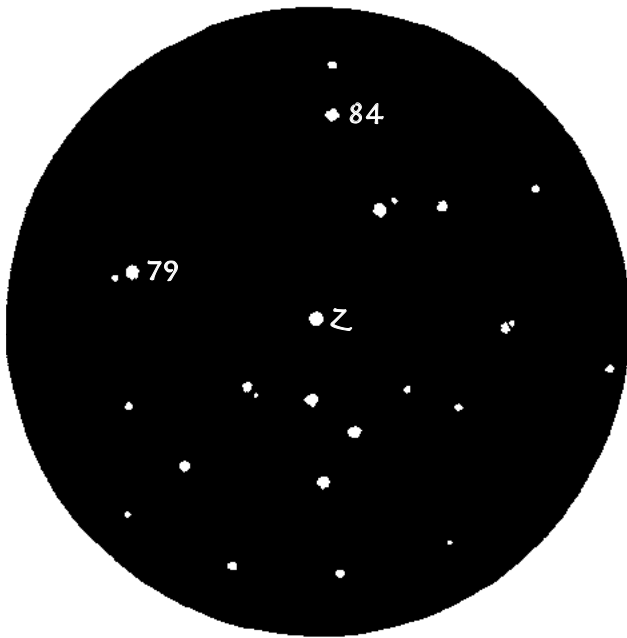
زمان تخمین زنی تان: رصدگران از هر دو زمان محلی و زمان جهانی (UT) استفاده می کنند. از هر کدام از زمانها که استفاده می کنید، شما هم باید مانند بقیه عمل کنید. دقت زمانی که ثبت کرده اید به نوع ستاره بستگی دارد. برای راهنمایی بیشتر، جدول ۵.۱ در صفحه ی ۳۱ را ببینید. در هنگام شک، هیچگاه دقت بیشتر به کارتان صدمه نمی رساند. بسیاری از رصدگران صرف نظر از نوع متغیر، همه ی رصدهایشان را به دقیقه ثبت می کنند.

قدر تخمین تان: در این مورد، ۸.۱ بود.

قدر ستارگانی که برای تخمین استفاده کرده اید: ما از ستارگان ۷۹ و ۸۴ استفاده کردیم.

نقشه ای که برای تخمین انتخاب کردید: ID نقشه را که در بالا گوشه ی سمت راست نقشه قرار دارد، ثبت کنید. در این مثال "۱۸۵۶aa" است.

شکل ۸.۸ - میدان Z UMa با ستارگان مقیاس



یادداشتهایی درباره ی هرگونه شرایطی که ممکن است بر روی رصد تأثیر بگذارد: بسیاری از شرایط عادی مانند نور ماه، مه، ابر و غیره. با حروف اختصاری استاندارد باید کدهای شوند. در جدول ۷.۱ در صفحه ی ۴۴، لیستی از آنها را پیدا خواهید کرد. بقیه ی توضیحات باید نوشته شوند. شکل ۸.۹، ثبت دفتر یادداشت نمونه ای را نشان می دهد که برای نمونه ی رصدی ما می تواند به این شکل باشد.

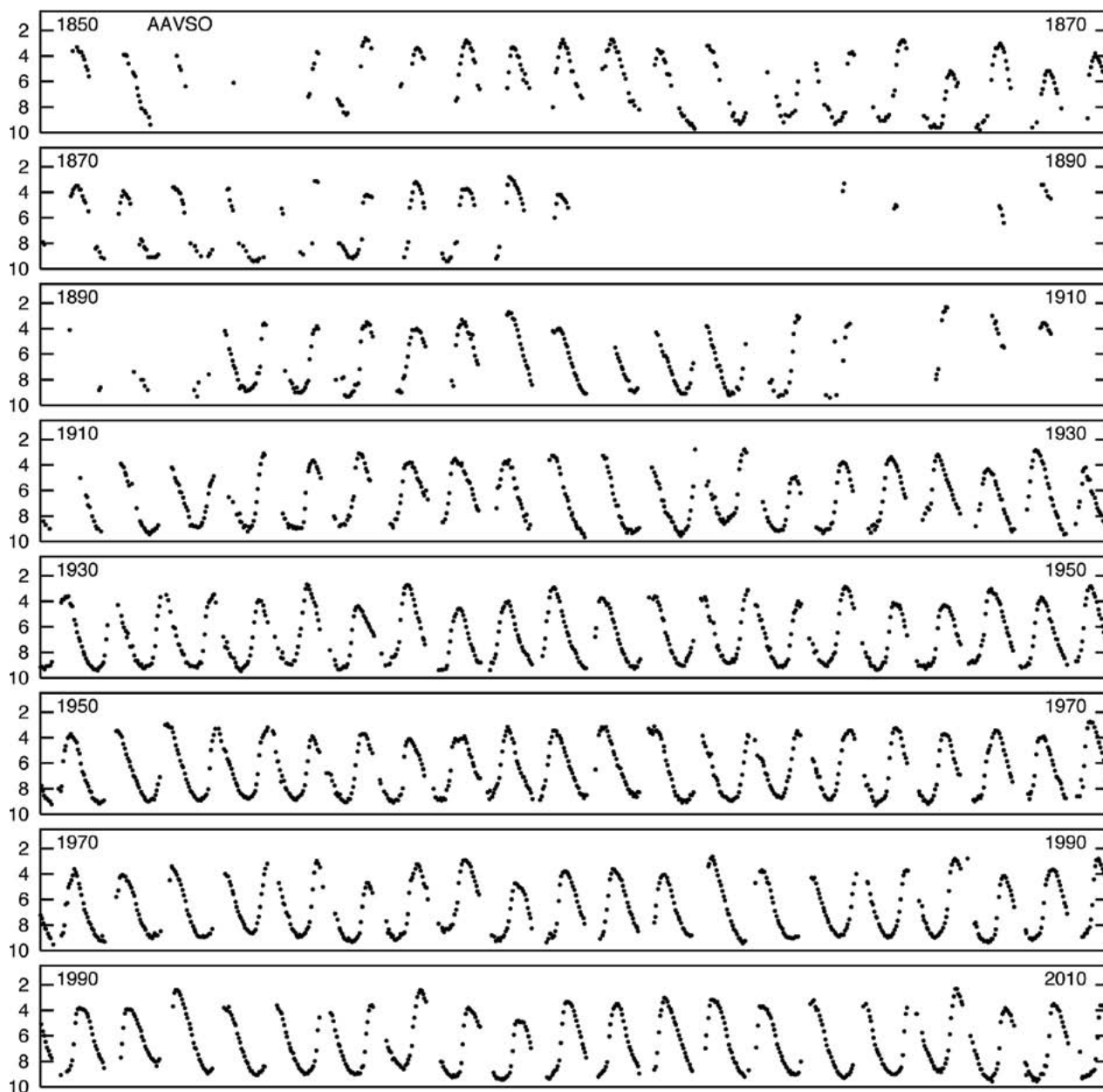
اگرچه کد "W"، "دید ضعیف" را نشان می دهد، به خاطر وزش باد ذکر شده است، ما تخمین را به صورت تقریبی نشان نداده ایم، چون اگر چنین بود از کد "Z" استفاده کرده بودیم. به عنوان یک رصدگر، این نتیجه ی شماست. با ذکر کد "W"، و به صورتی که قدر با اطمینان بیان شده است، شما شرایط موجود را تعیین کرده اید، اما درستی تخمین را بین دو ستاره احساس نکردید.

ضمیمه ۱ - نمونه ی منحنی های نوری بلند مدت

صفحات زیر مثالهایی از منحنی های نوری بلند مدت از چندین نمونه از ستارگان متغیر در برنامه ی رصد بصری AAVSO را نشان می دهد. منحنی های نوری چنین دوره ی زمانی بلندی می تواند مطالعه ی تغییرات رفتاری بلند مدت را که بعضی از ستارگان به نمایش می گذارند، جذاب کند.

امیکرون قیطس (میرا)
۱۸۵۰ - ۲۰۱۰ (متوسط ۱۰ روز)

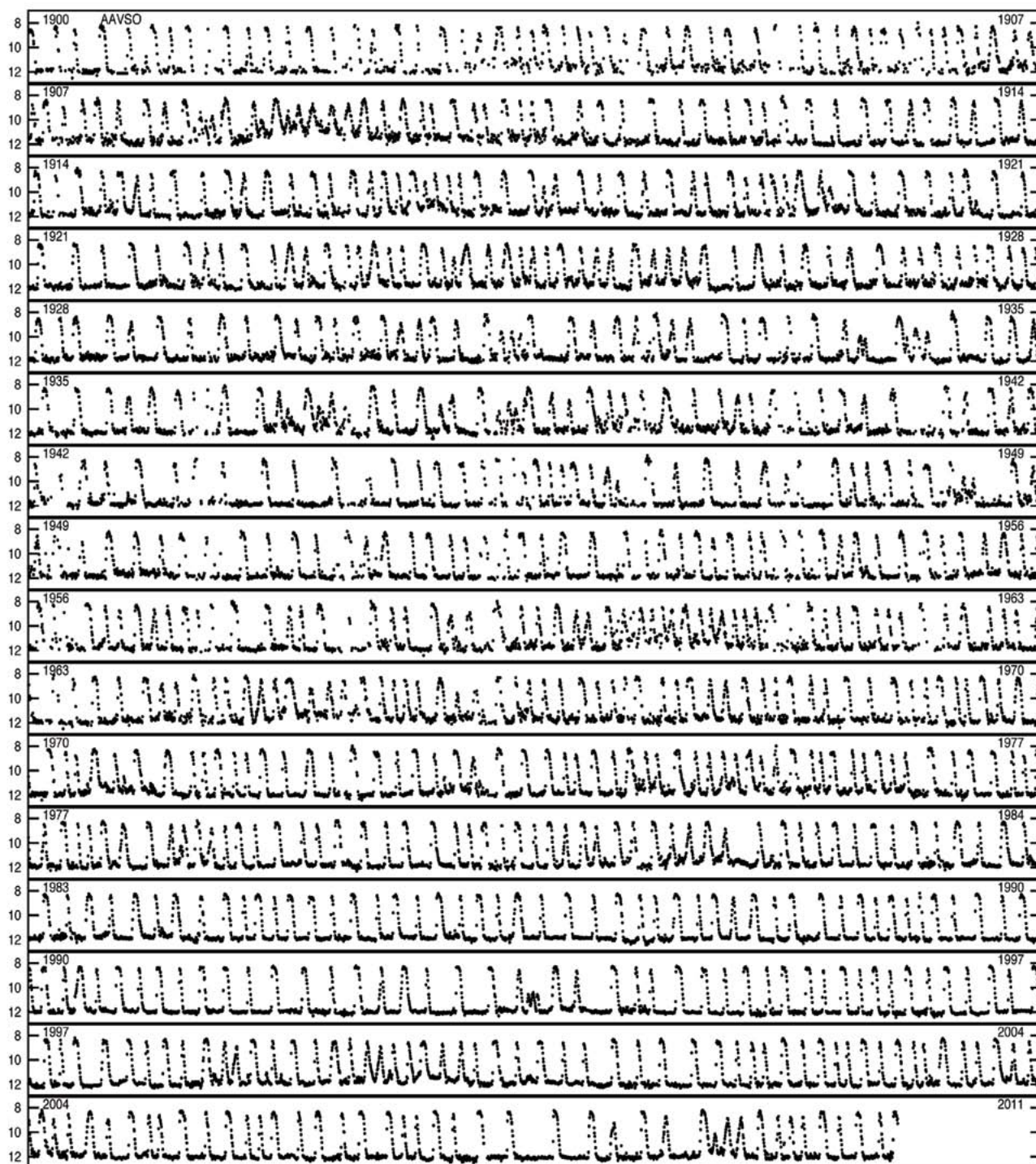
امیکرون قیطس (A.K.A. میرا) نخستین نمونه ی متغیرهای بلند دوره ی تپنده و اولین ستاره ای است که تشخیص داده شده که تغییرات درخشندگی دارد. دوره ی ۳۳۲ روزه دارد. معمولاً، میرا بین قدرهای ۳.۵ و ۹ تغییر می کند اما ماکزیمم و مینیمم به طور منحصر به فرد ممکن است بسیار درخشانتر یا کم نورتر از این مقادیر باشد. این دامنه ی بزرگ تغییرات و درخشندگی اش، به طور خاصی رصد میرا را ساده می کند. میرا یکی از محدود متغیرهای بلند دوره با یک ستاره ی ندیم نزدیک است که آن هم متغیر است (VZ قیطس). برای اطلاعات بیشتر درباره ی این ستاره ی معروف /vsots_mira2 <http://www.aavso.org> را ببینید.



SS دجاجة (نوع U Gem)

(متوسط ۱ روز) ۱۹۰۰ - ۲۰۱۰

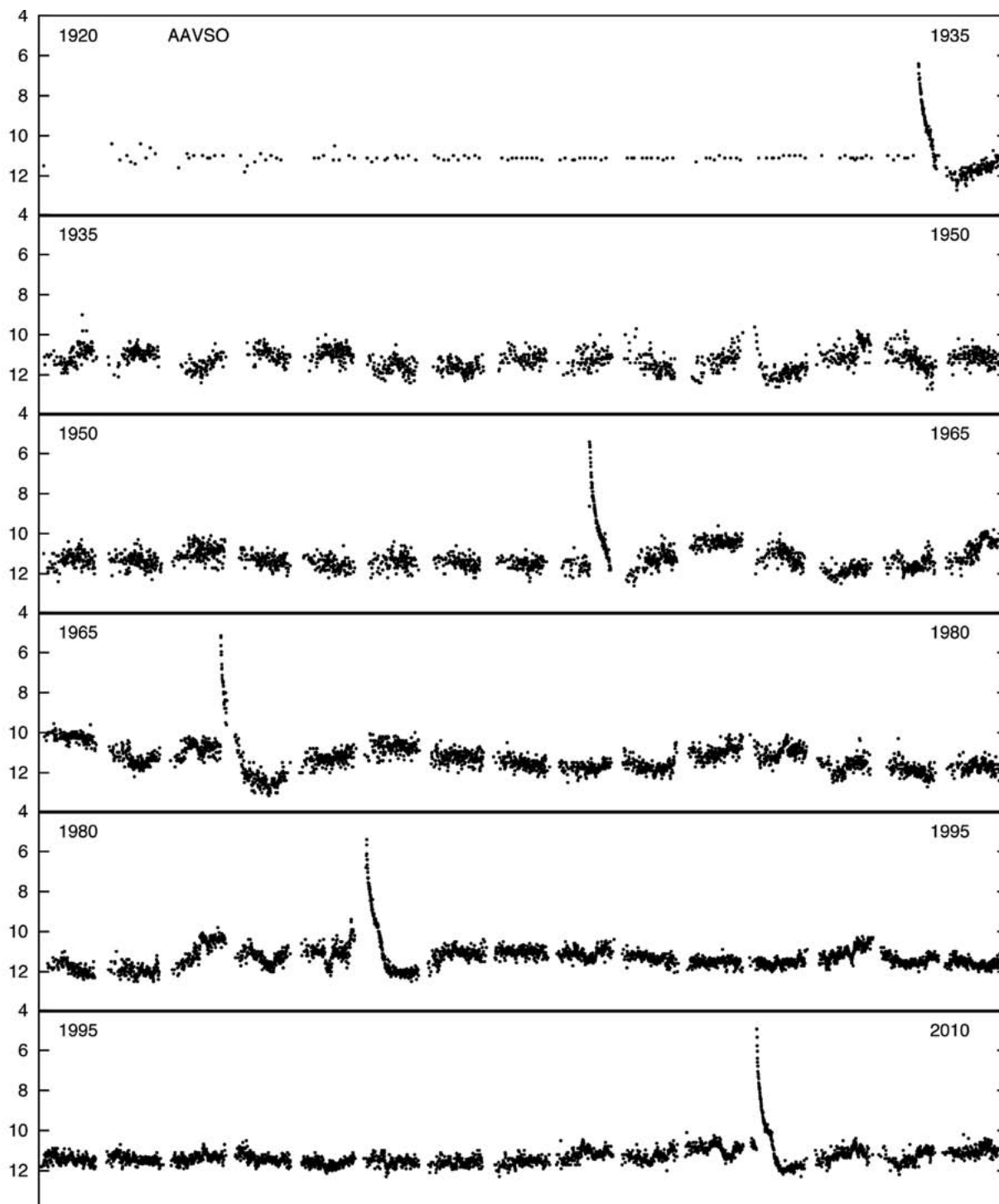
SS دجاجة درخشانترین نواختر کوتوله (dwarf nova) نوع (زیر طبقه ی U دوپیکر) متغیر وابسته به تحولات عظیم در نیمکره ی شمالی است. این ستارگان سیستمهای دوتایی نزدیکی شامل یک ستاره ی کوتوله ی قرمز - کمی سردتر از خورشید - و یک کوتوله ی سفید با صفحه ای یکپارچه اطراف آن است. در تقریباً فاصله ی ۵۰ روز، درخشندگی SS دجاجة (منفجر می شود) از قدر ۱۲.۰ به ۸.۵، بر اثر موادی که از صفحه ی پیوسته بر روی کوتوله ی سفید سقوط می کند، افزایش می یابد. فاصله ی بین انفجارها می تواند بسیار بزرگتر یا کوچکتر از ۵۰ روز باشد. اطلاعات بیشتر درباره ی این ستاره ی جذاب را می توانید در http://www.aavso.org/vsots_sscyg پیدا کنید.



RS حوا (نواختر بازگشت کننده)

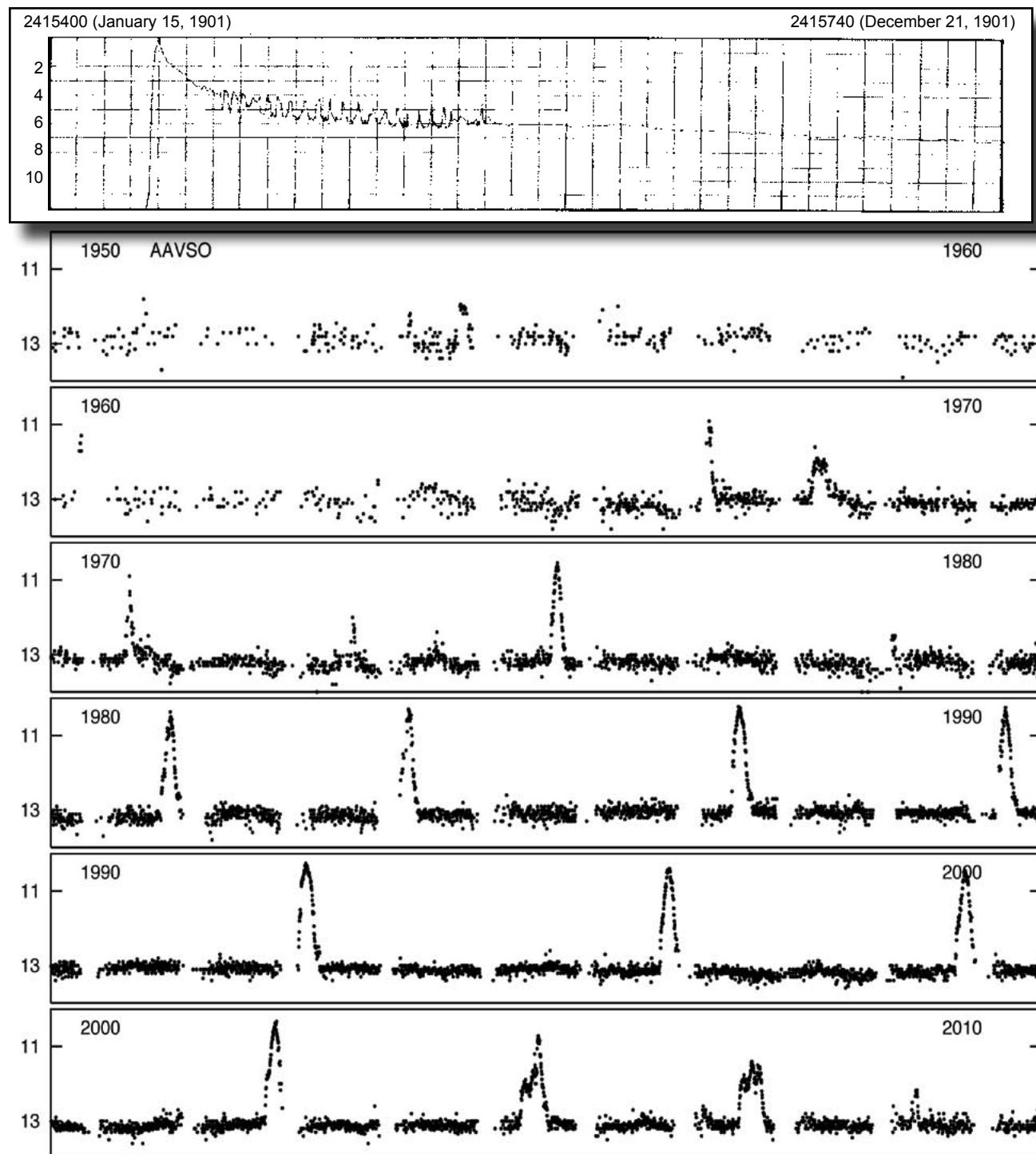
۱۹۲۰ - ۲۰۱۰ (متوسط ۱ روز)

RS حوا نواختری بازگشت کننده است. این ستارگان چندتایی در محدوده ی درخشندگی ۷ تا ۹ قدر فوران می کنند. انفجارها در فواصل نیمه منظم از ۱۰ تا بیش از ۱۰۰ سال، بسته به ستاره، اتفاق می افتند. افزایش به ماکزیمم به شدت سریع است، معمولا ظرف ۲۴ ساعت ، و کاهش ممکن است ماه ها طول بکشد. این انفجارهای بازگشت کننده همیشه یکسان هستند. برای اطلاعات بیشتر درباره ی این ستاره http://www.aavso.org/vsots_rsoph را ببینید.



GK برساووش (نواختر)
 انفجار نواختر مانند ۱۹۰۱ (از سالنامه ی هاروارد)
 ۱۹۵۰ - ۲۰۱۰ (متوسط ۱ روز)

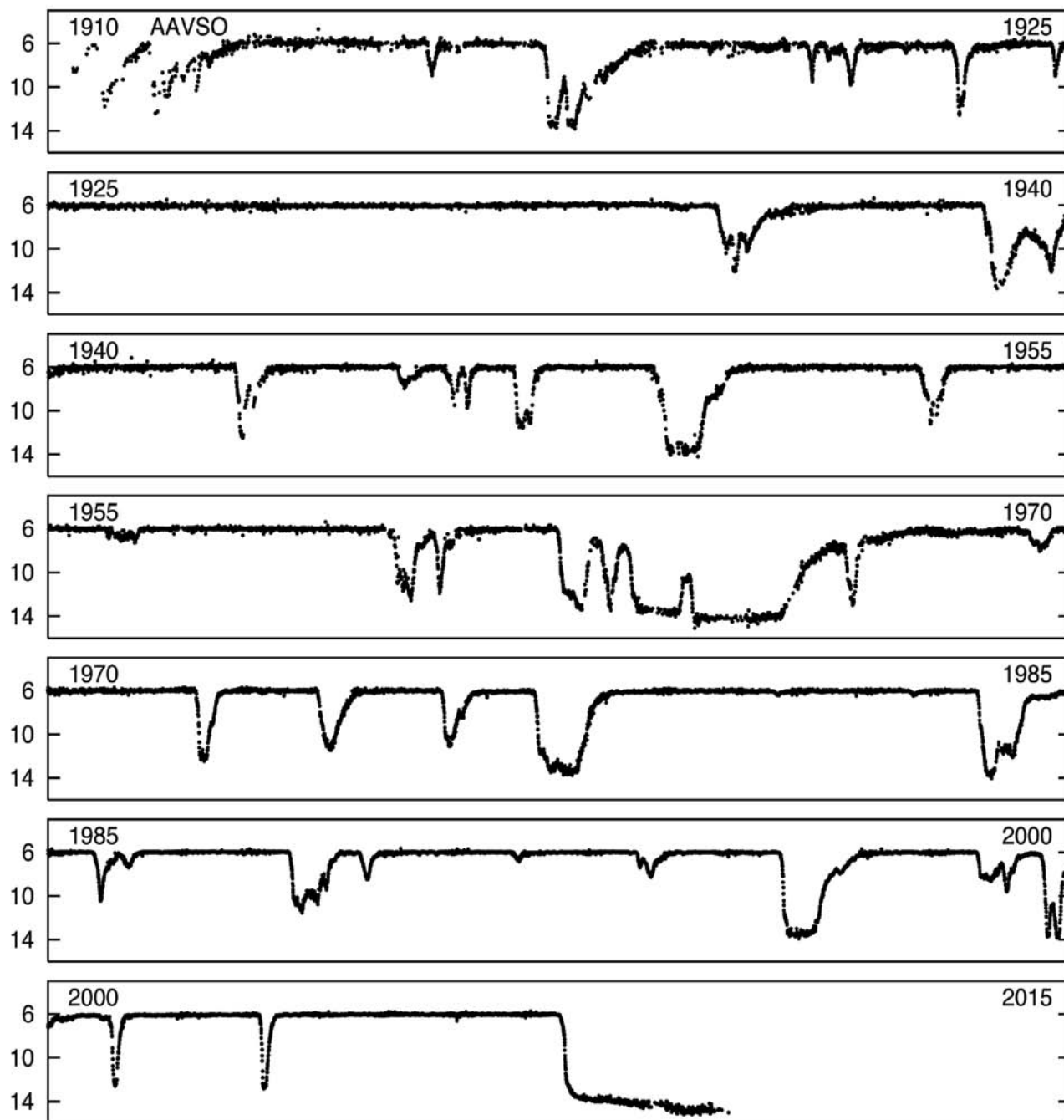
GK برساووش نواختر درخشان ۱۹۰۱ است. در این سیستم دوتایی نزدیک به هم، فوران ها به دلیل انفجارهای سوخت هسته ای، در سطح کوتوله ی سفید، از مواد انتقال یافته از کوتوله ی قرمز، اتفاق می افتد. GK برساووش در این بی نظیر است که بعد از نخستین کم نور شدن ۳۰ روزه، ستاره تغییرات نیمه دوره ای سریعی برای مدت سه هفته نشان می دهد و سپس به آرامی به کم نور شدن ادامه می دهد. دهه ها بعد، شروع به داشتن انفجارهای کوچک نو اختر کوتوله مانند حدود هر سه سال یکبار، می کند. برای اطلاعات بیشتر http://www.aavso.org/vsots_gkper را ببینید.



R اکلیل شمالی

(متوسط ۱ روز) ۱۹۱۰ - ۲۰۱۰

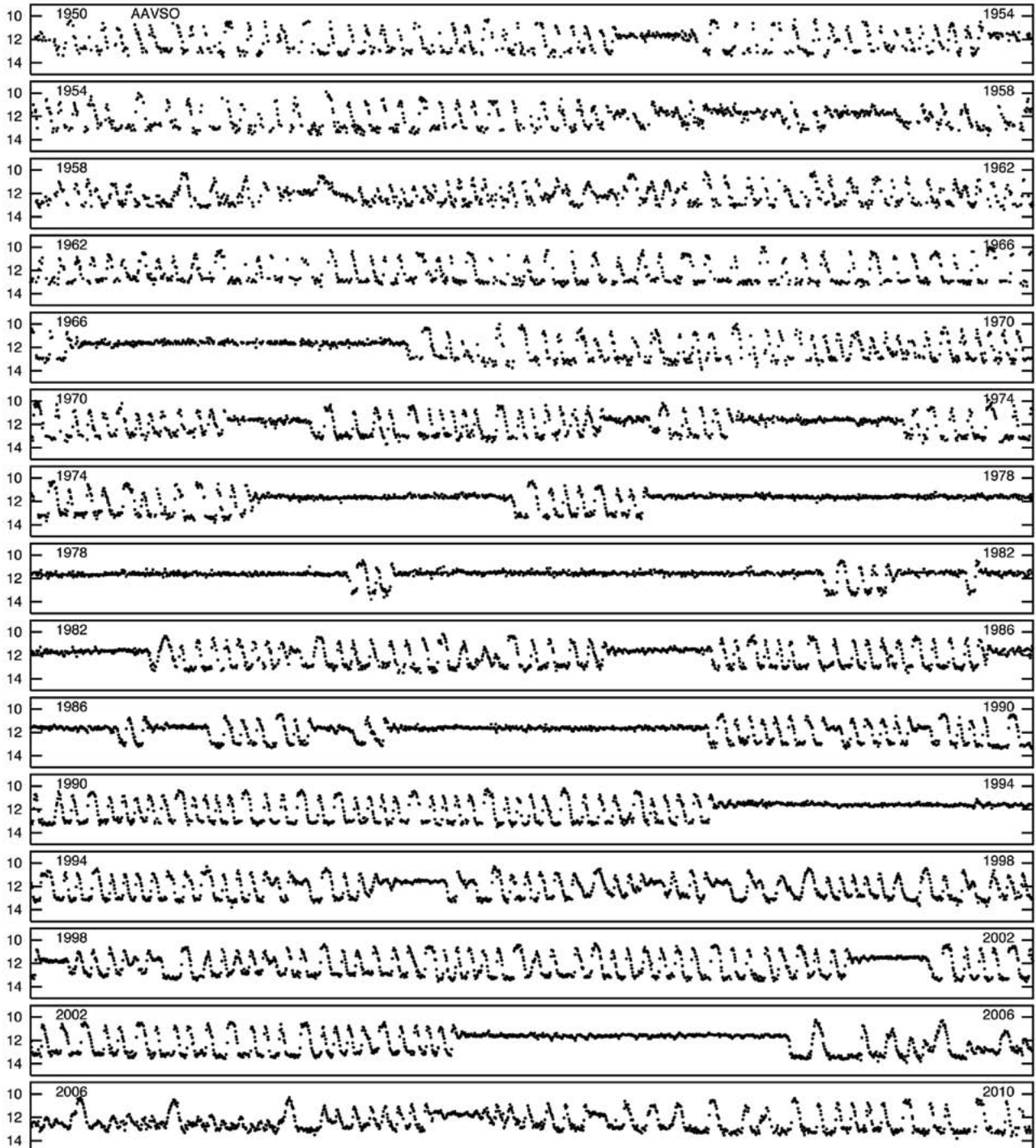
R اکلیل شمالی اولین نوع گروهش است. این ستارگان نادر فوق العاده بزرگ جوی غنی از کربن دارند. آنها بیشتر وقتشان را در حداکثر درخشندگی می گذرانند اما در فاصله ای منظم به سرعت ۱ تا ۹ قدر کم نور می شوند. سقوط در روشنایی، به نظر می رسد که به دلیل ابر کربن خارج شده از اتمسفر ستاره باشد. برای اطلاعات بیشتر http://www.aavso.org/vsots_rcrb را ببینید.



Z زرافه

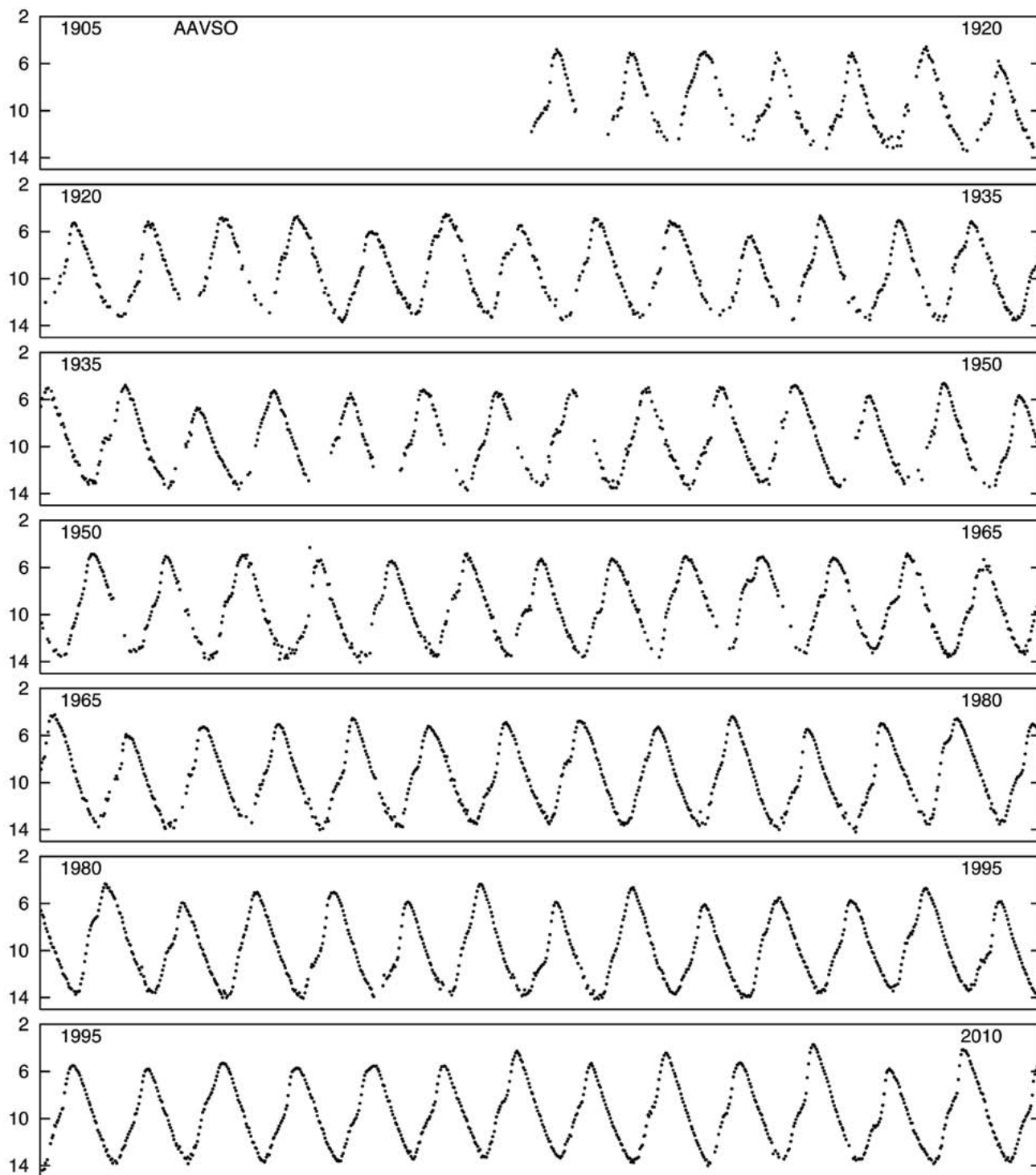
۱۹۵۰ - ۲۰۱۰ (متوسط ۱ روز)

Z زرافه نخستین ستاره از زیر طبقه ی نواختر کوتوله نوع متغیرهای وابسته به تحولات عظیم است. هر ۲۶ روز، انفجارهای نواختر کوتوله U دوپیکر مانند دارد که از قدر ۱۳.۰ به ۱۰.۵ درخشان می شود. در فاصله ی زمانی تصادفی، "وقفه" ای را تجربه می کند که در درخشندگی حدود یک قدر پایین تر از ماکزیمم عادی، از چندین تا ۱۰۰۰ روز، ثابت می ماند. وقفه وقتی اتفاق می افتد که سرعت انتقال جرم از ستاره ی ثانویه ی خورشید گونه به صفحه ی پیوسته ی احاطه کننده ی کوتوله ی سفید اولیه، برای ساخت انفجار نواختر کوتوله، بسیار زیاد باشد. برای اطلاعات بیشتر http://www.aavso.org/vsots_zcam را ببینید.



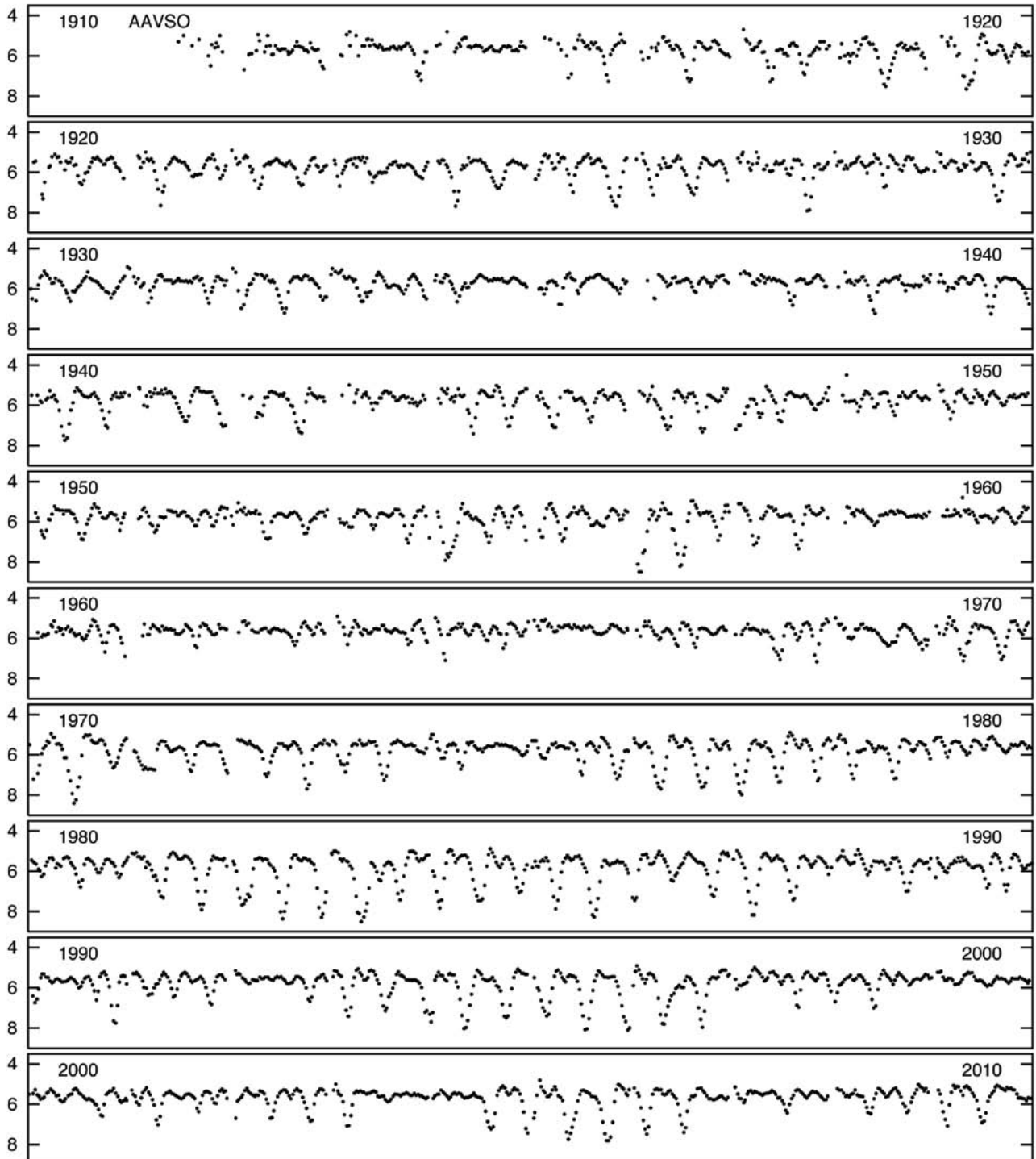
چی دجاجة (میرا) (۱۹۰۵ - ۲۰۱۰) (متوسط ۷ روز)

چی دجاجة (یا خی دجاجة) یک ستاره ی نوع میرا است که یکی از بزرگترین تغییرات شناخته شده در قدر را نشان می دهد. به طور معمول پر نور و کم نور شدنش از قدر ۵ تا ۱۳ ام است اما در آگوست ۲۰۰۶ به اندازه ی ۳.۸ درخشان شد. دوره ی میانگین این نوسان درخشندگی ۴۰۷ روز است.



R سپر (RV ثور) (متوسط ۷ روز) ۱۹۱۰ - ۲۰۱۰

R سپر مثالی از یک ستاره ی RV ثوری است. این ستارگان تغییرات نور خاصی دارند که یک الگوی تناوبی از مینیمم عمیق (اولیه) و کم عمق (ثانویه) را با دامنه تغییراتی به بزرگی ۴ قدر، نشان می دهد. دوره به عنوان فاصله ی بین دو مینیمم عمیق و محدوده ی بین ۳۰ تا ۱۵۰ روز، تعریف شده است. آنها معمولاً از گونه ی طیفی F تا G در مینیمم و G تا K در ماکزیمم هستند. برای اطلاعات بیشتر در مورد R سپر http://www.aavso.org/vsots_rsct را ببینید.



ضمیمه ۲ – بخشهای AAVSO

درون AAVSO چندین بخش وجود دارد که برای جا دادن علایق گوناگون در بین رصدگران AAVSO به وجود آمده است. برای اطلاع از این که چه بخشهایی وجود دارد و اطلاعات بیشتر درباره ی آنها، لطفاً ”صفحه ی فرود رصدگران“ (”Observers’ Landing Page“) در وب سایت AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>) را ببینید و بر روی بخش مورد علاقه تان کلیک کنید.

Observing Sections



Cataclysmic Variables (CVNet)

Novae, dwarf novae, recurrent novae and symbiotic variables



Data Mining

Analyze and utilize data from online databases



Eclipsing Variables

Algol, beta Per, W UMa and all your favorite eclipsing binaries



Long Period Variables

Miras, Semiregulars, RV Tau and all your favorite red giants



Short Period Pulsating Variables

Cepheids, and RR Lyrae stars



Solar

Sunspots and Sudden Ionospheric Disturbances (SIDs)



Supernova Search and Nova Search



High Energy Network

Gamma Ray Bursts (GRBs) and other high energy astrophysical phenomena



Young Stellar Objects

Observing program for Pre-Main Sequence (YSO/PMS) stars

ضمیمه ۳ - منابع اضافی

برای شما، به عنوان یک رصدگر جدید، منابع بی شماری وجود دارد. بسیاری از آنها را بر روی وب سایت AAVSO از طریق <http://www.aavso.org/observers> می توانید بیابید. دیگر منابع مفید در زیر لیست شده اند.

اطلس ها

- American Association of Variable Star Observers, Charles Scovil, ed. *AAVSO Variable Star Atlas*. Cambridge, MA: AAVSO, 1990. ISBN 1-878174-00-2. (تا قدر ۹.۵)
- توجه: قدرهای ستارگان مقیاس را برای رصدهایتان استفاده نکنید چون ممکن است اشتباه باشند.
- Ridpath, Ian, ed. *Norton's Star Atlas and Reference Handbook* (20th edition), 2007 corrected printing by Dutton. ISBN 0-582356-55-5. (تا قدر ۶)
- Sinnott, Roger. *S&T Pocket Star Atlas*, Sky Publishing, 2006. (تا قدر ۷.۶)
- Sinnott, Roger W., and Michael A. C. Perryman. *Millennium Star Atlas*. Cambridge, MA: Sky Publishing, 1997. ISBN 0-933346-84-0. (تا قدر ۱۱)
- Tirion, Wil, and Roger W. Sinnott. *Sky Atlas 2000.0* (second edition). Cambridge, MA: Sky Publishing, 1998. ISBN 0-933346-87-5. (تا قدر ۸.۵)
- Tirion, Wil. *Cambridge Star Atlas* (third edition). New York: Cambridge UP, 2001. ISBN 0-521-80084-6. (تا قدر ۶.۵)
- Tirion, Wil, Barry Rappaport, and W. Remarkus. *Uranometria 2000.0* (2nd edition). Richmond Virginia: Willmann-Bell, 2001. Vol. 1: N. Hemisphere to dec -6; Vol. 2: S. Hemisphere to dec +6. (تا قدر ۹+)

منابع کتب و سایت در مورد نجوم ستارگان متغیر - مباحث پایه و مقدماتی

- <http://www.aavso.org/vstar/vsots/> ستاره ی متغیر فصل
- <http://www.aavso.org/education/vsa/> AAVSO نجوم ستاره ی متغیر
- Hoffleit, Dorrit. *Women in the History of Variable Star Astronomy*. Cambridge, MA: AAVSO, 1993.
- Hoffmeister, Cuno, G. Richter, and W. Wenzel. *Variable Stars*. New York/Berlin: Springer-Verlag, 1985. ISBN 3540-13403-4.
- Isles, John E., *Webb Society Deep Sky Observer's Handbook*, Vol. 8: Variable Stars. Hillside, NJ: Enslow, 1991.
- Kolman, Roger S. *Observe and Understand Variable Stars*. The Astronomical League, 1999.
- Levy, David H., *Observing Variable Stars* (second edition). New York: Cambridge UP, 2005.
- North, G., *Observing Variable Stars, Novae and Supernovae*, Cambridge UP, 2004.
- Peltier, Leslie C., *Starlight Nights: The Adventures of a Stargazer*, Cambridge, MA: Sky Publishing, 1999. (reprint of 1st ed pub. by Harper & Row, NY 1965) ISBN 0933346948.
- Percy, John R., *Understanding Variable Stars*, Cambridge UP, 2007.

کتابهای نجومی دیگر - ستاره ی متغیر مربوطه یا دیگر مباحث مقتضی مفید

- Kelly, Patrick, ed. *Observer's Handbook* [published annually]. Toronto: Royal Astronomical Society of Canada, 136 Dupont Street, Toronto M5R IV2, Canada.
- Burnham, Robert, Jr. *Burnham's Celestial Handbook* (3 Volumes). New York: Dover, 1978.
- Harrington, Philip S., *Star Ware: The Amateur Astronomer's Guide to Choosing, Buying, and Using Telescopes and Accessories*. (Fourth edition) New York: Wiley, 2007.
- Kaler, James B., *The Cambridge Encyclopedia of Stars*, Cambridge UP, 2006.
- Kaler, James B., *Stars and their Spectra: An Introduction to the Spectral Sequence*, New York: Cambridge UP, 1997. ISBN 0-521-58570-8.

Karttunen, H. et al, *Fundamental Astronomy*, Fifth edition, Springer, 2007.
 Levy, David H., *The Sky, A User's Guide*. New York: Cambridge UP, 1993. ISBN 0-521-39112-1.
 Levy, David H., *Guide to the Night Sky*, Cambridge UP, 2001.
 MacRobert, Alan., *Star Hopping for Backyard Astronomers*, Belmont, MA: Sky Publishing, 1994.
 Moore, Patrick, *Exploring the Night Sky with Binoculars*, Fourth edition, New York: Cambridge UP, 2000, ISBN 0-521-36866-9.
 Norton, Andrew J., *Observing the Universe*, Cambridge UP, 2004.
 Pasachoff, Jay M., *Peterson Field Guide to the Stars and Planets*, Fourth edition, Boston: Houghton Mifflin, 2000. ISBN 0-395-93431-1.

نرم افزار

Guide. Project Pluto, Bowdoinham, ME (www.projectpluto.com)
 VStar. Data analysis software from the AAVSO (<http://www.aavso.org/vstar-overview>)
 MegaStar. Willmann-Bell, Richmond, VA (www.willbell.com)
 Red Shift. Maris Multimedia, Ltd., Kingston, UK (www.maris.com)
 Starry Night Backyard and Starry Night Pro. Sienna Software, Toronto, Ontario, Canada. (www.siennasoft.com)
 TheSky and RealSky. Software Bisque, Golden, CO (www.bisque.com)

ضمیمه ۴ - نام ستارگان

Had Vxxx - متغیرهایی را نشان می دهد که توسط کاتسومی هاسدا کشف شده اند. کشف اخیر هاسدا نواختر ۲۰۰۲ در حوا **V2540 Oph** بود.

He-3 xxxx - متغیرهایی از

Henize, K. G. 1976, "Observations of Southern Emission-Line Stars, (رصدهایی از خط گسیل جنوبی ستارگان), **Ap.J. Suppl. 30, 491.**

HVxxxxx - نامگذاری های مقدماتی متغیرهای کشف شده در رصدخانه ی هاروارد.

Lanning xx - اکتشافات UV اجرام ستاره ای درخشان توسط اچ.اچ. لانینگ از صفحات اشمیت قرار گرفته در مرکز صفحات کهکشانی. در کل، هفت مقاله با عنوان "لیست اکتشافات UV ضعیف از ستارگان درخشان در صفحه ی کهکشانی" منتشر شد.

LD xxx - متغیرهای کشف شده توسط لنارت دالمارک، یک بازنبشته ی سوئدی که در جنوب فرانسه زندگی می کند این پیشوند را گرفته است. دالمارک برای یافتن ستارگان متغیر جدید از جستجوی عکسی استفاده کرده است؛ او تا به امروز چند صد ستاره کشف کرده است.

Markarian xxxx - حروف اختصاری که زیاد برای اجرام مارکاریان مورد استفاده قرار می گیرد Mrk است. اینها کهکشانهایی فعال از لیستهای منتشر شده توسط اختر فیزیک دان ارمنی شوروی بی.ای. مارکاریان هستند. مارکاریان به دنبال کهکشانهایی بود که تابش های UV قوی غیر معمولی ساطع می کردند، که یا از مناطق فراگیر شکل گیری یک ستاره می آمد یا از فعالیت هسته ای. در ۱۹۶۶، مارکاریان "کهکشانهایی با UV متناوب" منتشر کرد. در حدود همین زمان، شروع به اولین بررسی طیفی Byurakan از آسمان (FBS) کرد، که اکنون کامل شده است. در ۱۹۷۵، مارکاریان دومین بررسی Byurakan (SBS) را ابداع کرد. بعد از مرگش، SBS توسط همکارانش ادامه داده شد. برای اطلاعات بیشتر "هسته های فعال کهکشانی" توسط دان استربروک را ببینید.

MisVxxxx - بعد از پروژه ی MISOA ستارگان متغیر، ستارگان MisV نامیده شدند. پروژه ی MISOA از عکسهای گرفته شده از سراسر دنیا از جستجو و ردیابی اجرام نجومی قابل توجه، استفاده کرده است. در ۱۵ می ۲۰۰۲ تعداد متغیرهای کشف شده به ۱۱۷۱ رسید. تعداد کمی از این ستارگان منحنی نوری دارند و نوع و دامنه ی تغییرات بسیاری از آنها هنوز تعیین نشده است. Url وب سایت پروژه : <http://www.aerith.net/misao/> است.

OX xxx - گروه دیگری از اجرام با پیشوند O، سپس یک حرف، سپس یک عدد (به طور مثال **OJ 287**)، نامگذاری شده اند. این اجرام به وسیله ی تلسکوپ رادیویی دانشگاه ایالتی اوهایو "گوش بزرگ" کشف شده اند، در گروهی از بررسی ها به عنوان کاوش های اوهایو شناخته می شود.

S xxxxx - اینها نامگذاری های مقدماتی از متغیرهای کشف شده در رصدخانه ی سونبرگ هستند.

توضیحات زیر درباره ی نام ستارگان توسط مایک سیمونسن رصدگر/مربی با تجربه/عضو شورای AAVSO برای میدان چشمی ها در جولای ۲۰۰۲ نوشته شده است. در اکتبر ۲۰۰۹ تجدید نظر و بسط یافت.

سیستم قراردادی نامگذاری ستارگان متغیر قدیمی است اما برای بیش از ۱۵۰ سال به کار گرفته شده است.

برای اینکه متغیرها را با ستارگان سامانه ی بایر اشتباه نگیرید حروف "a" تا "q" اضافه می شوند، فردریش آرگلندر شروع به نامگذاری متغیرها با حروف "R" تا "Z"، که به دنبال آن سه حرف اختصار صورت فلکی می آمد، کرد (برای دیدن لیست رسمی اختصار صورت فلکی ها، جدول ۴.۱ در صفحه ی ۲۱-۲۲ را ببینید). بعد از اینکه "RR" تا "RZ" استفاده شدند، "SS" تا "SZ" و به همین ترتیب استفاده می شوند. وقتی اینها به پایان رسیدند، دوباره از "AA" تا "AZ"، "BB" تا "BZ" و به همین ترتیب شروع می شوند. به همین صورت تا "QZ" (به جز J). این روش برای ۳۳۴ اسم تصویب شده است. بعد از اینکه تمام حروف استفاده شدند، ستارگان به صورت **V۳۳۵**، **V۳۳۶**، **V۳۳۷** و به همین صورت، نامگذاری می شوند.

تا اینجا زیاد گیج کننده نبود، اکنون گروه دیگری از پیشوند ها و اعداد به ستارگان متغیر و اجرام اختصاص داده شده اند. آنچه در زیر آمده، راهنمایی است که به خواننده کمک می کند تا متوجه شود که معنی این اسمها چیست و از کجا آمده اند.

NSV xxxxx - اینها ستارگانی در کاتالوگ ستارگان متغیر جدید و مشکوک هستند که به عنوان همراهی برای کاتالوگ عمومی ستارگان متغیر (GSVS) مسکو توسط بی. وی. کوکارکین و همکارانش تهیه شده است. همه ی ستارگان در NSV گزارش شده اند اما متغیر بودن آنها تایید نشده است، به خصوص اینکه منحنی نوری کاملی ندارند. بعضی از ستارگان NVS سرانجام متغیر بودن شان ثابت می شود؛ بقیه نادرست خواهند بود. اطلاعاتی در این مورد و در مورد کاتالوگ عمومی ستارگان متغیر را می توانید در <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/intro.htm> بیابید.

پیشوندهای بسیاری از ستارگان و اجرام متغیر بر اساس منجم، بررسی ها یا نام پروژه طراحی شده اند. بسیاری از اسم ها موقت اند تا زمانی که اسمی قراردادی در GCVS به آنها تعلق بگیرد.

3C xxx - اینها اجرامی از سومین کاتالوگ کامبریج (3C) (et. al.) (Edge) ۱۹۵۹ بر اساس رصدهای طول موج رادیویی ۱۵۸ Hz هستند.

۴۷۱ منبع **3C** وجود دارد، که بر اساس بُعد به ترتیب شماره گذاری شده اند. همه ی منابع **3C** شمال میل ۲۲- هستند. اجرام **3C** مورد علاقه ی رصدگران ستارگان متغیر، همه کهکشان های فعال (کوآزارها، BL Lacs و غیره) هستند.

Antipin xx - ستارگان متغیری که توسط سرگئی وی. آنتیپین، محقق دانشجو که برای گروه کاتالوگ عمومی ستارگان متغیر کار می کند، کشف شده اند.

SVS xxx - ستارگان متغیر شوری، نامگذاری های مقدماتی متغیرهای کشف شده توسط شوری را نشان می دهد.

TKx - شهرت Tk از تی.وی. کریاکو است. تعداد Tk از متغیرهای جدید، یک سیستم شمارگذاری که اولین بار توسط کریاکو و سولوویو (۱۹۹۶) ابداع شد را دنبال می کند. این سرنام توسط نویسندگان اختراع شده است.

بسیاری از متغیرها با پیشوندهایی همراه با نقشه برداری ها یا ماهواره ها ترکیب شده با مختصات جرم، نامگذاری شده اند.

2dF 2QZ Jhhmmss.s-ddmmss - اجرام کشف شده توسط **QSO** بررسی های انتقال به سرخ (Redshift). هدف این است که طیفهای **QSO** را خارج از انتقال به سرخ بسیار زیاد که نور مرئی ساطع شده توسط این اجرام به فروسرخ انتقال می یابند، بدست آورند. در حقیقت رصدها از قسمت فرابنفش طیفی است که انتقال به سرخ به نور مرئی داشته اند. طوری که بسیاری از بررسی های **QSO** ، یک محصول غیر مترقبه، کشفی از **CV** ها و ستارگان آبی است. شرح و تصویرهای خوب از تجهیزات می تواند در اینجا یافت شود: http://www.2dfquasar.org/Spec_Cat/basic.html صفحه ی اصلی : <http://www.2dfquasar.org/index.html>

ASAS hhhmmss+ddmm.m - مخفی برای همه ی نقشه برداری های خودکار از آسمان است، که بررسی مداومی از میلیونها ستاره با قدر پایین تر از ۱۴ است. دوربین های نقشه برداری در رصدخانه ی لاس کامپاناس در شیلی است، بنابراین آسمان جنوبی را از قطب تا تقریباً میل ۲۸+ درجه تحت پوشش قرار می دهد.

FBS hhhmm+dd.d - مخفف اولین بررسی های **Byurakan** و مختصات جرم است. اولین بررسی های **Byurakan (FBS)** ، همچنین به عنوان بررسی های مارکاریان شناخته می شود و حدود ۱۷,۰۰۰ درجه مربع را تحت پوشش قرار می دهد.

EUVE Jhhmm+ddmm - این اجرام توسط جستجوگر اشعه ی فرابنفش شدید ناسا شناسایی شده اند، یک ماهواره برای مطالعه ی اجرام با طول موج فرابنفش در دوردست اختصاص داده شده است. اولین بخش ماموریت اختصاص به بررسی تمام آسمان با استفاده از ابزارهای عکس برداری داده شد که ۸۰۱ جرم را فهرست بندی کرد. قسمت دوم درگیر رصدهای نقطه ای بود، که بیشتر با ابزار طیف سنجی بود. یکی از قسمت های ماموریت بررسی نوسانات شبه دوره ای (**QPO**) در **SS Cyg** بود.

FSVS Jhhmm+ddmm - اکتشافات بدست آمده از بررسی تحولات ضعیف آسمان، اولین بررسی عمیق با میدان پهناور، چند رنگ، نورسنجی **CCD** با زمان نمونه بود. هدفش به طور خاص تشخیص منابع نقطه ای با قدرهایی به ضیفی قدر ۲۵م در **V** و **I** و ۲۴.۲ در **B** بود. مقصود **CV** های ضعیف ، تاثیر متقابل دیگر دوتایی ها، کوتوله های قهوه ای و ستارگان کم جرم و اجرام کمربند کویپر، بود.

HS hhhmm+ddmm - بررسی کوازار هامبورگ، پیمایشی منشوری با زاویه ی وسیع است که کوازارها را در آسمان شمالی جستجو می کنند، به غیر از راه شیری. محدوده ی قدر تقریباً ۱۷.۵ **B** است. در سال ۱۹۹۷ کامل شد.

PG hhhmm+DDd - بررسی های گرین پالومار برای جستجوی اجرام آبی اختراع شده است که ۱۰۷۱۴ درجه ی مربع از ۲۶۶ میدان گرفته شده با تلسکوپ پالومار ۱۸ اینچی اشمیت را تحت پوشش قرار می دهد. محدوده ی قدرها از میدانی به میدان دیگر متغیر است، محدوده ای از ۱۵.۴۹ تا ۱۶.۶۷ را در بر می گیرد. اجرام آبی کشف شده به نظر می رسد که کوازارها یا متغیرهای وابسته به تحولات عظیم باشند. **CV** ها در

Green, R. F., et al. 1986, "Cataclysmic Variable Candidates from the Palomar Green Survey (نامزدهای Ap.متغیرهای وابسته به تحولات عظیم از نقشه برداری گرین پالومار)،" **J. Suppl. 61, 305.**

دسته بندی شده اند.

PKS hhhmm+ddd - این بررسی رادیویی وسیع (اگر ۱۹۶۹) از آسمان جنوبی انجام شده در **Parkes (PKS)** است. استرالیا، در آغاز در ۴۰۸ MHz و بعداً در ۱۴۱۰ MHz و ۲۶۵۰ MHz. این منابع به وسیله ی کوتاه کردنشان در موقعیت ۱۹۵۰ تعیین شدند. به طور مثال **3C 273 = PKS 1226+023**. این هنوز رایجترین و مفیدترین سیستم نامگذاری کوازارها است.

ROTSE1 thru 3 Jhhmmss.ss+ddmmss.s - آزمایش روباتیک جستجوی ناپایداری نوری (**ROTSE**) به رصد و ردیابی ناپایداری های نوری در مقیاس زمانی ثانیه های تاخیر، اختصاص داده شده است. تاکید بر انفجارهای پرتو ی گاما است (**GRB**). اجرام تعیین شده توسط این بررسی با موقعیتی به دقت ۰.۱" تعیین می شوند.

ROSAT - مخفف ماهواره ی رونتگن است. **ROSAT** رصدخانه ی اشعه **X** بود که در یک برنامه ی همکاری بین آلمان، ایالت متحده و بریتانیا توسعه یافت. ماهواره به وسیله ی آلمان طراحی و راه اندازی شد و توسط ایالت متحده در ۱ ژوئن ۱۹۹۰ پرتاب شد. در فوریه ی ۱۹۹۹ از کار افتاد.

پیشوند برای منابع پرتوی **X** شامل **1RXS**، **RXS** و **RX** توسط **ROSAT** تعیین شد. ۲۰۰۰ **J** مختصات برای منبع هست سپس بر اساس موقعیت پرتو **X** و چگالی ستارگان موجود در آن محوطه بیان شدند.

دقت ثانیه ی قوسی <--- **RX J012345.6-765432**

دقت دهم دقیقه ی قوسی <--- **RX J012345-7654.6**

دقت دقیقه ی قوسی <--- **RX J0123.7-7654**

همه ی اینها می تواند به یک جرم اشاره داشته باشد!

Rosino xxx or N - متغیرهای کشف شده توسط منجم ایتالیایی ال. رُزینو، ابتدا در خوشه ها و کهکشانها از طریق بررسی ها ی تصویری.

SBS hhhmm+dd.d - اجرایی را نشان می دهد که توسط دومین بررسی **Byurakan** از آسمان کشف شده اند، به علاوه ی مختصات جرم.

SDSSp Jhhmmss.ss+ddmmss.s - اینها اکتشاف برگرفته از نقشه برداری دیجیتال آسمان اسلون هستند. موقعیت اجرام در نامشان داده شده اند. SDSS - (نقشه برداری دیجیتال آسمان اسلون)، p- (نجوم مقدماتی)، Jhhmmss.ss+ddmmss.s (اعتدال x ۲۰۰۰ J مختصات). در صفحات بعدی CV ها به وسیله ی SSDS (et. al.) P Szkody کاهش یافته است و اسامی آسان می شوند SDSS Jhhmmss.ss+ddmmss.s.

TAV hhhmm+dd - مجله ی منجمان، در انگلستان، برنامه ای دارد که نظارت بر ستارگان متغیر و ستارگان متغیر مشکوک دارد. TAV مخفف متغیر برای منجمان به علاوه مختصات ۱۹۵۰ است.

TASV hhhmm+dd - TASV مخفف متغیر مشکوک برای منجمان است به علاوه مختصات ۱۹۵۰. صفحه ی ستاره متغیر منجمان را می توانید در : <http://www.theastronomer.org/variables.html> بیابید.

XTE Jhhmm+dd - اینها اجرامی هستند که توسط ماموریت کاوشگر زمان بندی پرتو X رزی تعیین شده اند. هدف اولیه ی این ماموریت مطالعه ی سیستم های ستاره ای و کهکشانی شامل اجرام متراکم است. این سیستم ها شامل کوتوله های سفید، ستاره های نوترونی و احتمالاً سیاه چاله ها هستند.

با اجرای بیشتر و بیشتر بررسی ها و کشف متغیرهای جدید بیشتر، این لیست از اسامی غیر متعارف بدون شک افزایش خواهند یافت. امیدوارم این توضیح کمک کرده باشد تا نامهای موجود رمزگشایی شوند و شما را برای حمله ی اسمهایی که در آینده خواهند آمد، آماده کند.

یک صفحه ی اینترنتی CDS موجود است که شما می توانید جزئیات درباره ی سرنام های خاص را بیابید. همچنین GCVS یک لیست از کاتالوگ اختصارات دارد.

مترجم : فاطمه بحرانی از موسسه ی نجوم و اختر فیزیک پروفیسور حسابی شیراز

فهرست راهنما

۱۲	ستاره اصلی	۲۷	ابر نواختر
۲	شکاف فصلی	۵-۳	ابزار رصد
۲۴	فاز نمودار	۱۸	اثر پورکینج
۴۴-۴۱	فرمت بصری	۲۲-۲۱	اسامی و اختصار صورت فلکی ها
۴۴-۴۱	فرمت گزارش	۴۵، ۱۷	استار هاپ
۳۸	فلش خبری من	۳۷، ۳	اطلس
۲۳	فهرست بین المللی ستارگان متغیر (VSX)	۳۸	آگهی های خبری
۱۶، ۱۴	قدر	۴۸، ۱۲	الگوهای ستاره ای
۴۴	کد توضیحات	۲۹-۲۵	انواع ستارگان متغیر
۱۸	کم نورتر از	۳۴	تاریخ ژولین، جدول ارقام اعشار
۴۴-۳۹	گزارش رصدها	۳۵	تاریخ ژولین، جدول برای ۱۹۹۶-۲۰۲۵
۲۹	متغیرهای انفجاری	۳۰	تاریخ ژولین، چگونه محاسبه کنیم
۲۸-۲۶	متغیرهایی با تحولات عظیم	۳۱	تاریخ ژولین، دقت مورد نیاز
۲۶-۲۵	متغیرهای تپنده	۳۱-۳۰	تاریخ ژولین، نمونه محاسبات
۲۶	متغیرهای نامنظم	۵-۳	تجهیزات مورد نیاز
۱۶	مقدار بزرگنمایی	۱۲	ثبت رکورد رصدها
۶	مقیاس نقشه	۱۵-۱۴	جهت نقشه ها
۵۹-۵۲	منحنی نوری، بلند مدت	۱۵-۱۴	جهت یابی نقشه ها
۲۵	منحنی نوری، تعریف	۱۲	چگونه رصد کنیم
۲۹-۲۵	منحنی نوری، مثالها	۴۴-۳۹	چگونه رصدها را ثبت کنیم
۱۳	میانگین گیری	۲۴	حروف یونانی اسامی ستارگان
۱۴	میدان دید	۱۲	دوایر مکان یابی
۶۳، ۲۰	نامهای ستارگان متغیر	۲۹	دوتایی های گرفتی
۳۹	نرم افزار ورود اطلاعات	۴، ۳	دوربین های دو چشمی
۳۸	نشریه پژوهشی	۳۹	رصدگران ابتدایی
۸-۶	نقشه کش ستارگان متغیر (VSP)	۳۰	زمان جهانی (UT یا UTC)
۱۱-۶	نقشه ی ستارگان	۳۰	زمان میانگین گرینویچ (GMT)
۳۳	نقشه ی منطقه ی زمانی	۳۰	زمان میانگین نجومی گرینویچ (GMAT)
۱۱، ۶	نقشه ها	۲۳، ۲۰	سامانه ی نامگذاری هاروارد
۲۷	نواختر	۲۹	ستارگان چرخان
۲۳، ۲۰	AUID	۲۶	ستارگان RR شلیاکی
۴۱-۳۹	WebObs	۱۰، ۹	ستارگان مقیاس