

شکار کوه‌های سرگردان

علی صدیقی و بهنوش مسکوب جنبش ایرانی جستجوی سیارک، برای اولین بار در سال ۱۳۹۳ در کشور برگزار خواهد شد و شرکت کنندگان قادر خواهند بود با بررسی تصاویری که در اختیارشان قرار می‌گیرد، اجرام نزدیک به زمین و یا حتی سیارک کشف کنند. از زمان آغاز کار کمپین در مهر ۱۳۸۵ / اکتبر ۲۰۰۶ در اقصی نقاط جهان و جنبش‌های جستجوی سیارک متعدد، شرکت کنندگان ۵۵۰ سیارک کشف کرده‌اند که ۲۶ مورد از آن‌ها شماره‌گذاری شده و در فهرست رسمی خرده‌سیاره‌ها که توسط اتحادیه‌ی بین‌المللی نجوم (International Astronomical Union=IAU) نگهداری می‌شود، ثبت شده‌است. با ۱۶ تیمی که شرکت‌شان در جنبش ایرانی جستجوی سیارک سال ۱۳۹۳ قطعی شده، زمان آن فرا رسیده که خودمان را برای این برنامه‌ی علمی بی‌سابقه در کشور آماده کنیم. تیم‌های ثبت‌نام شده از استان‌های خراسان رضوی، تهران، سیستان و بلوچستان، خوزستان، آذربایجان شرقی، کرمان، اردبیل، چهارمحال و بختیاری، ساری، زنجان، هرمزگان، گلستان، آذربایجان غربی، فارس، همدان، قزوین و یوشهر هستند. با توجه به مقالات چاپ‌شده در شماره‌های پیشین مجله‌ی نجوم، و متون آموزشی آماده‌شده که در وبسایت مجله‌ی نجوم در دسترس قرار خواهد گرفت، و پتانسیل موجود بین علاقه‌مندان و شرکت‌کنندگان، امید است این جنبش با بالاترین کیفیت ممکن برگزار شود و بهترین خروجی ممکن به دست آید که در این صورت، جنبش ایرانی جستجوی سیارک برای سال‌های آینده نیز ادامه خواهد یافت و ایران به جمع کشورهای برگزارکننده‌ی جنبش سیارکی خواهد پیوست. در این مقاله، کمی با نرم‌افزار استرومتریکا آشنا خواهیم شد و خواهیم دید که محیط نرم‌افزار بسیار ساده و کار با آن برای کلیه علاقه‌مندان بسیار راحت و واضح است و نیاز به هیچ‌گونه تخصصی ندارد. خواهیم دید که این نرم‌افزار چگونه نصب می‌شود، محیط آن به چه صورتی است و چگونه می‌توان جرم‌ها را از نویزها (نوفه‌ها) تمیز داد.

وجود دارد که در فایل‌های آموزشی که اکنون بر روی وبگاه ماهنامه‌ی نجوم قرار گرفته است، به آن پرداخته‌ایم.

«آشنایی با محیط استرومتریکا»

گزینه‌های موجود در نوارهای ابزار این نرم‌افزار (شکل ۳) محدود و ساده است و کاربر را دچار سردرگمی نمی‌کند.

گزینه‌هایی که بیش‌تر از همه با آن‌ها سروکار خواهیم داشت در شکل ۳ مشخص شده‌اند و به ترتیب عبارتند از:

۱. **Edit Program Settings**: برای ایجاد تغییر در تنظیمات نرم‌افزار و به‌خصوص برای تغییر فایل تنظیمات مربوط به هر تلسکوپ

۲. **Load Images**: برای باز کردن تصاویر در محیط نرم‌افزار جهت پردازش و تحلیل

۳. **Moving Object Detection**: برای انجام اولین مرحله‌ی تحلیل و جستجوی خودکار و تشخیص اجرامی که حرکت متفاوت از سایر اجرام دارند،

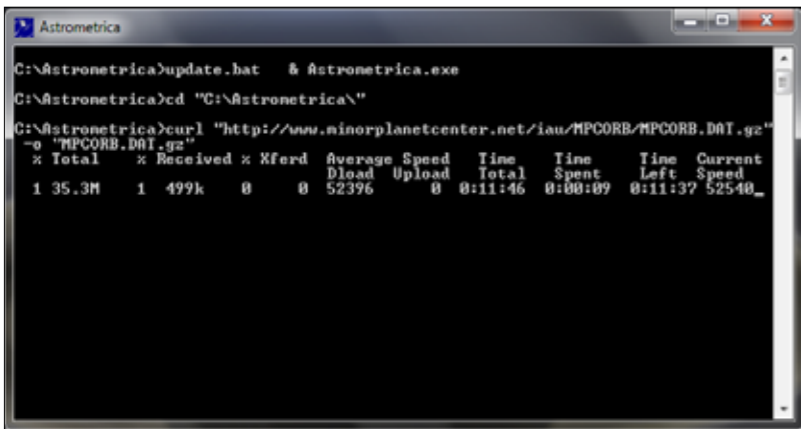
۴. **Send MPC Report**: نمایش و ارسال گزارش حاصل از تحلیل تصاویر

۵. **Close All Windows**: بستن همه‌ی پنجره‌ها به جز محیط اصلی

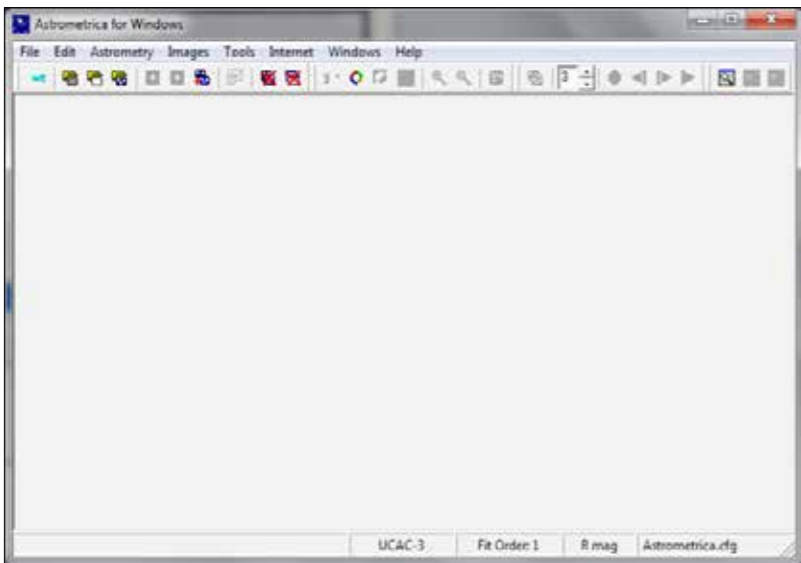
۶. **Known Object Overlay**: مشخص کردن اجرام



استرومتریکا نام نرم‌افزاری است که تصاویر دریافت‌شده در جنبش جست و جوی سیارک‌ها با آن پردازش می‌شود



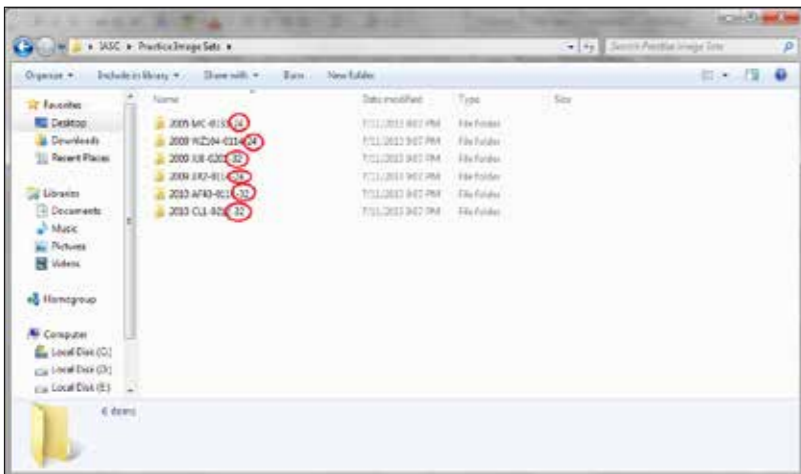
شکل ۱: پنجره‌ی به‌روزرسانی



شکل ۲: محیط کاربری استرومتریکا



شکل ۳: نوارهای ابزار استرومتریکا



شکل ۴: نحوه‌ی نمایش قطر تلسکوپ مورد استفاده در پوشه‌ی هر مجموعه تصویر

شناسایی شده، پیدا کردن سایر موارد دارای حرکت متفاوت و تشخیص ناپذیر در مرحله‌ی اول و شروع مرحله‌ی جستجوی دستی

Zoom in/out.Y: تغییر بزرگ‌نمایی تصاویر

Blink Current Images.A: نمایش پیاپی تصاویر برای کمک به تشخیص حرکات متفاوت در روش بررسی روش دستی

Stop Blinking.۹: توقف نمایش پیاپی تصاویر

۱۰. **One Step Backward/Forward**: انتخاب بین تصویر بعدی و قبلی

۱۱. **Start Blinking**: شروع نمایش پیاپی تصاویر

پیش از تحلیل هر دسته تصویر می‌بایست استرومتریکا را متناسب با نوع و اندازه‌ی تلسکوپ استفاده‌شده برای ثبت هر مجموعه تصویر، تنظیم کنیم. اندازه‌ی تلسکوپ‌های مورد استفاده اغلب در انتهای نام پوشه‌های حاوی مجموعه‌ی تصاویر ذکر می‌شود (مثلاً ۱۲۴ اینچ) (شکل ۴)، و تنظیمات مورد استفاده در استرومتریکا در گوشه‌ی سمت چپ و پایین پنجره‌ی اصلی نرم‌افزار نمایش داده می‌شود (شکل ۵). برای تغییر این مورد باید با انتخاب گزینه‌ی اول در شکل ۳ در پنجره‌ی تنظیمات گزینه‌ی **Open** را انتخاب کنیم. در

پنجره‌ی جدید و از مسیر **C:\Astronetica\Settings** باید



ساعت زمین، سال بیداری

یا ساعت زمین، سال هوشیاری یا...

سید حامد میرزا خلیل یک سال دیگر از عمر زمین ما گذشت، در حالی که نگرانی‌ها همچنان بر سلامت و حفظ و پاسداری از آن رو به افزایش است. هر ساله پژوهش‌ها و همایش‌های بین‌المللی و یادبودهای زیادی در راه اصلاح مسیر غلط زندگی آدمی انجام می‌شود تا بتوان جمعیت بیشتری را متوجه حال و روز این کره خاکی کرد.

همه می‌دانیم بخش اعظم مشکلات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های کارخانه‌هایی است که با آزادسازی گازهای گلخانه‌ایشان موجب گرمایش زمین شده‌اند؛ یعنی صنعت و پیشرفت و فناوری که صاحبان قدرت به جهت سود بیشتر توقف‌ناپذیر می‌خوانند و کمتر توجهی به هشدار کارشناسان و دلسوزان حوزه‌ی محیط زیست دارند. روز ساعت زمین نیز ابتکاری بود که از سیدنی استرالیا به پا خاست تا با ترفندی جذاب، بتواند نگاه‌های بیشتری را متوجه بحث گرمایش زمین کند. به سرعت و پس از گذشت ۸ سال امروز شاهد پیوستن بیش از ۷ هزار شهر از سراسر دنیا هستیم که هر کدام به نوبه‌ی خود جشن و آیین خاصی را برای این روز تدارک می‌بینند. چرا که جشن‌ها از روزگار کهن رسالت یادآوری مسایلی را داشته که انسان نگران از یاد بردن آن‌ها بود و البته همیشه این یادآوری‌ها همراه با رقص‌های مذهبی و سرود و موسیقی بوده است.

ساعت زمین نمادی است برای نمایش تعهد انسان‌ها به محیط زیستش. نمادی است برای یادآوری این که چه میزان از فعالیت‌های روزانه‌مان در جهت آسایش بیشتر است و چه میزان نیازمند صرف انرژی و سوزاندن سوخت‌های فسیلی. روشنایی، نکته‌ی کلیدی در این برنامه است. پدیده‌ای که در باور انسان امروزی دیگر پدیده نیست. گویی از صدر خلقت در تمام تار و پود زندگی بشر ریشه دوانده است. امروزه تصور حذف دائمی روشنایی‌های مصنوعی ترسناک و نبود موقتی آن لذت‌بخش و مورد توجه است. همین امر موجب انتخاب آن برای نماد ساعت زمین شد.

در ساعت زمین، مدیران شهری با پیوستن به سازمان‌های غیردولتی و سمن‌ها و فعالان زیست محیطی نورپردازی نمادهای شهرشان را خاموش می‌کنند. فعالان این عرصه نیز برنامه‌های مخصوصی را در تاریکی یک‌ساعته بر پا می‌کنند؛ برنامه‌هایی چون برگزاری کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای گروه‌های مختلف اجتماعی، درختکاری، خبررسانی گسترده در خصوص انرژی‌های پاک، وضعیت حیات وحش، برگزاری مسابقات زیست‌محیطی، دوچرخه‌سواری، الزام دولت‌ها و مقامات سیاسی محلی به توجه به محیط زیست.

بدین ترتیب جشن‌هایی مانند ساعت زمین باید یادآور چیزهای مهمی برای ما باشد. صرف خاموش کردن چراغ‌ها آن هم تنها برای یک ساعت، گلی بر سر وضعیت محیط زیست‌مان نمی‌زند. البته مسیبان کمپین ساعت زمین نیز به همین خاطر علامت به‌علاوه‌ای کنار لوگوی آن طراحی کردند که به معنای اضافه‌کردن تصمیمات و فعالیت‌هایی دیگری در کنار یک ساعت خاموشی برای نجات زمین باشد. یعنی فعالیت‌هایی که لازمی داشتن برنامه‌ای برای یک سال و نه یک ساعت است. در این بین متأسفانه به نظر می‌رسد کودک نوپای ساعت زمین در ایران، خیلی زودتر و به مانند بیشتر طرح‌های مشابه آفت رزومه‌ی مدیران شده است. ساعتی که باید میلیون‌ها ذهن را درگیر چرایی خاموشی خود کند، حتی خاموشی خود را نیز نمی‌بیند؛ به طوری که مسئولان ذی‌صلاح، دل به خاموشی یک ساعته‌ی مکانی مانند گالری و رستوران برج میلاد نمی‌دهند، به علاوه اینکه به جهت تبلیغات ضعیف، کمتر عابر و ناظری متوجه علت خاموشی نمادهای شهرش می‌شود. این چنین رسالت اصلی ساعت زمین برای مدیران شهری مبدل به کار اضافی می‌شود که در نهایت انجام آن با نیت عامی «از سر باز کنی» برگزار می‌شود. کمتر کسی خاموشی این روز را نشان از نقص فنی و قطع برق مجموعه نمی‌داند.



چگونه جرم واقعی را از نوبه تشخیص دهیم؟

برای نمونه بیابید موردی که در شکل ۷ نمایش داده را بررسی کنیم. همان‌طور که می‌بینید نقطه‌ی مشخص شده، درخشش ناشی از ستاره‌ی پرونور است و بدون شک چیزی جز خطای نرم‌افزار در تشخیص جرم متحرک نیست. اما فاکتورهایی که باید بررسی کنیم عبارتند از:

۱. نحوه‌ی حرکت: حرکت جرم باید کاملاً در امتداد خط راست باشد.
۲. سرعت: میزان جابه‌جایی جرم در تصاویر به یک میزان باشد و به عبارت دیگر، در هر سه تصویر مجموعه، سرعتی ثابت داشته باشد.
۳. قدر (V): مقدار قدر نباید بیشتر از یک واحد تغییر کند. یعنی اگر قدر جرم در تصویر اول ۱۸/۵ است، در تصاویر بعدی تا حدود ۱۹/۵ تغییر کند. اگر بیشتر از یک واحد تغییر کند، سیارک نیست.
۴. SNR: فقط مقادیر بالای ۵ ارزش بررسی و گزارش را دارند.
۵. نمودارها: نقاط باید حداقل پراکندگی را داشته باشد و حول خط نمودار متمرکز باشد.

در صورتی که جرم مشخص شده تمامی شرایط فوق را داشته باشد، می‌توان آن را به عنوان جرم سیارکی تأیید کرد. نکته‌ی ۱: در تصاویری که نوبه‌ی زیادی دارند ممکن است در مرحله‌ی جستجوی خود کار تعداد زیادی (مثلاً ۲۰۰) جرم، مشخص شود. در این حالت باید از جستجوی خود کار صرف نظر کرد و کار را با جستجوی دستی ادامه داد.

نکته‌ی ۲: هنگامی که احتمال می‌دهید جرم سیارک باشد و در قسمت Object Designation علامت؟ نمایش داده شود، روی کلید کلیک کنید تا فهرستی از اجرامی را که از نظر خصوصیات به جرم مورد نظر شما نزدیک هستند نشان دهد. اگر در فهرست جرمی با dRA و dDe نزدیک به ۰.۰۰ وجود داشته باشد آن را انتخاب و تأیید کنید. در غیر این صورت مخفف نام گروه/مدرسه/دانشگاه خود را به صورت سه حرفی و همراه با یک عدد ۴ رقمی در قسمت خالی وارد و تأیید کنید (مثلاً ۰۰۰۱.UUT). تمامی این مباحث به زودی در قالب فایل‌های آموزشی در سایت ماهنامه‌ی نجوم قرار خواهد گرفت. با آرزوی شادی و سلامتی شما در سال جدید، امیدواریم تیم‌های شرکت‌کننده در فرصت باقی‌مانده با مهارت و آمادگی لازم را برای موفقیت در جنبش جست‌وجوی سیارک کسب کنند. بر گزار کنندگان اولین جنبش جست‌وجوی سیارک ایران با پست الکترونیک campaign@nojum.ir همواره آماده‌ی پاسخ‌گویی به سوالات شما در این زمینه خواهند بود. ■

فایل مربوط به تلسکوپ مورد استفاده را که پسوند CFG دارد انتخاب کنیم و سپس بر روی Open و نهایتاً OK کلیک کنیم (شکل ۶).

حال همه چیز برای تحلیل تصاویر آماده است و فقط کافیست با استفاده از گزینه‌ی ۲ (شکل ۳) تصاویر را انتخاب و وارد نرم‌افزار کنید و با استفاده از گزینه‌ی ۳ (شکل ۳) و انتخاب OK از پنجره‌ی Coordinates مرحله‌ی جستجوی خودکار را آغاز کنید. در صورتی که استرومتریکا قادر به تشخیص ستاره‌ها و اجرام مرجع نباشد یا فایل تنظیمات صحیح انتخاب نشده باشد، با پنجره‌ی Reference Star Match Error روبه‌رو خواهید شد و این مشکل با تنظیم تعداد بیشتری ستاره در قسمت Automatic Reference Star Match Using... یا با انتخاب فایل تنظیمات مناسب برطرف می‌شود. در غیر این صورت اجرام شناسایی شده جهت تأیید در پنجره‌ی جدید به شما نمایش داده خواهد شد (شکل ۷). تعداد اجرامی که نرم‌افزار به عنوان سیارک‌های احتمالی تشخیص داده در بالای پنجره نمایش داده می‌شود. این تازه ابتدای کار است و مهارت کاربر است که مشخص می‌کند کدام جرم ممکن است سیارک باشد. چرا که اغلب تعداد زیادی از موارد تشخیص داده‌شده در نرم‌افزار فقط نوبه و خطا هستند و شما هستید که باید اجرام پیش‌تر کشف‌شده و اجرام جدید احتمالی و نوبه‌ها را هم تشخیص دهید. در فایل‌های آموزشی که در آینده در وب‌سایت مجله‌ی نجوم قرار خواهد گرفت، با نحوه‌ی تشخیص اجرام آشنا خواهید شد.

پس از تشخیص، در صورتی که مورد نشان داده‌شده نوبه باشد، آن را رد و در حالتی که یک جرم مشخص یا احتمالی باشد آن را تأیید می‌کنیم. اگر جرم شناسایی شده از قبل کشف شده باشد، نام آن در قسمت Object Designation به نمایش درمی‌آید و می‌توانید با بررسی چند فاکتور (dRA & dDe - ۰.۰۰) آن را تأیید یا رد کنید. اما اگر در قسمت ذکرشده به جای نام جرمی خاص، علامت «؟» مشاهده شود. با اطمینان از این که آن جرم سیارک است می‌توان در جای خالی مقابل قسمت دارای علامت؟ نام جدیدی به آن اختصاص داد و آن را به عنوان سیارک احتمالی معرفی کرد.

پس از پایان بررسی موارد شناسایی شده در نرم‌افزار، شما باید یک مرحله جستجوی دستی نیز انجام دهید. به این صورت که با استفاده از گزینه‌ی ۶ (شکل ۳) استرومتریکا شروع به جستجوی مجدد در عکس‌ها می‌کند و شما باید پس از اتمام جستجو با انتخاب گزینه‌ی ۸ (شکل ۳)، و در پنجره‌ی جدیدی که باز می‌شود، پس از دو مرحله بزرگنمایی (گزینه‌های ۷) جرم‌هایی که احتمال دارد در این مرحله شناسایی شوند با استفاده از گزینه‌های ۹ و ۱۰ و ۱۱ (شکل ۳) بررسی یا تأیید یا رد کنید. فقط توجه داشته باشید که در صورت تأیید و پیدا کردن یک جرم در یکی از تصاویر، آن جرم را باید در سایر تصاویر هم جداگانه تأیید و نشانه‌گذاری کنید.

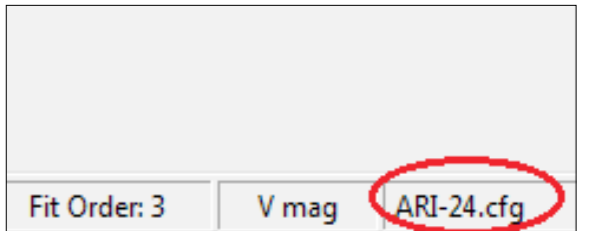
در نهایت باید پس‌طی این فرآیندها گزارشی با پسوند TXT برای IASC تهیه و ارسال کنید. برای آماده‌سازی گزارش کافیست متن ذخیره‌شده در استرومتریکا را با کلیک بر روی ۴ (شکل ۳)، در Notepad کپی کنید و تغییرات زیر را مانند شکل ۸ اعمال کنید:

۱. در مقابل MEA. نام اعضای گروه را به صورت «حرف اول نام و سپس نام خانوادگی» و نام گروه یا مدرسه/دانشگاه خود را داخل پرانتز بنویسید.

۲. عبارت "Image Set" را به همراه نام کامل پوشه‌ی مجموعه‌ی عکس‌هایتان در قسمت مشخص شده اضافه کنید.

۳. در نقاط مشخص شده یک سطر فاصله ایجاد کنید.

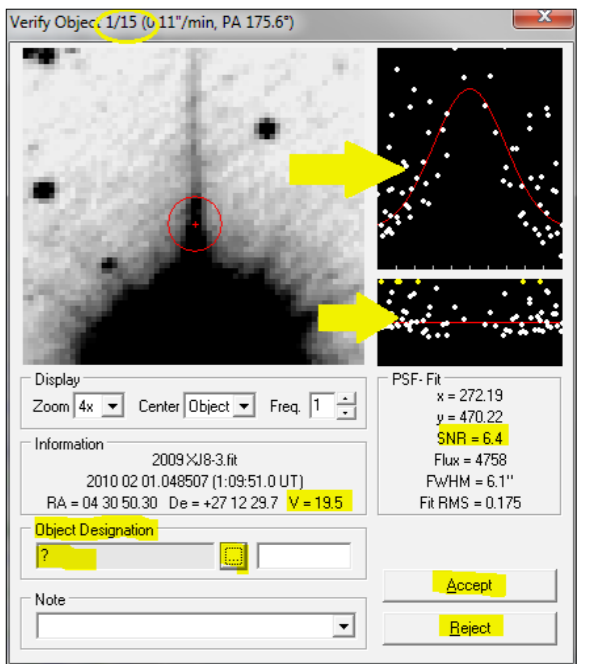
۴. در آخر، فایل را با نام کامل مجموعه‌ی عکس ذخیره و به پست الکترونیک IASC (که در هنگام آغاز جنبش جستجوی سیارکی در اختیار تیم‌ها قرار خواهد گرفت) بفرستید.



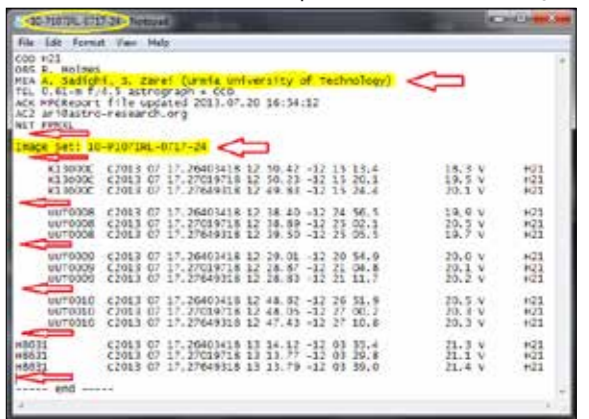
شکل ۵: محل نمایش فایل تنظیمات در حال استفاده در استرومتریکا



شکل ۶: مراحل تغییر فایل تنظیمات



شکل ۷: پنجره‌ی مربوط به تأیید یا رد جرم شناسایی شده



شکل ۸: گزارش MPC