

ضمیمه (۱):

آمادگی برای آزمون رصد

رصد از جمله مباحثی است که معمولاً در دوره‌ی کشوری در حدود ۲۰ درصد از نمره‌ی کل را شامل می‌شود. از طرف دیگر چون در آزمون مرحله دوم معمولاً سؤال رصد وجود ندارد. بخش قابل توجهی از قبولی‌های مرحله دوم مهارت چندانی در رصد ندارند و در این خصوص کار نکرده‌اند. در طول دوره‌ی کشوری معمولاً چندین شب رصدی برای تمرین و آموزش در نظر گرفته می‌شود و در این شب‌ها آموزش‌هایی داده می‌شود. رصد بخش ناشناخته‌ای از دوره‌ی کشوری است، دانش‌آموزان قبل از دوره نوع سوالات تئوری را بسیار دیده‌اند و در این زمینه‌ها بسیار کار کرده‌اند اما معمولاً نمی‌دانند امتحان رصد شامل چگونه سوالاتی است. در این ضمیمه کمی در خصوص مباحثی که در امتحان رصد اهمیت دارد صحبت خواهیم کرد.

مباحثی که در آزمون رصد وجود دارد شامل موارد زیر می‌تواند باشد:

(۱) صورت‌های فلکی

(۲) مدارها و نقاط خاص بر روی کره‌ی سماوی

(۳) تخمین زاویه

(۴) تخمین قدر

(۵) اجرام خاص

حالا هر مورد را به صورت جزئی‌تر و دقیق‌تر بررسی می‌کنیم و در بعضی از موارد نقشه‌هایی را برای سهولت قرار می‌دهیم. این نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار Starry Night آماده شده است.

۱- صورت‌های فلکی:

لازم است تمام صورت‌های فلکی‌ای که در ایران به خوبی دیده می‌شوند را به خوبی بشناسید و بتوانید در آسمان آنها را پیدا کنید برای کسب این مهارت راهی به جز تمرین بسیار وجود ندارد. می‌توانید از کتاب‌هایی که حاوی نقشه‌های ماهانه‌ی آسمان یا مجلاتی که هر ماه نقشه‌ی آسمان را چاپ می‌کنند استفاده کنید. خوب است که به عنوان تمرین سعی کنید همسایگان هر صورت فلکی را در آسمان پیدا کنید.

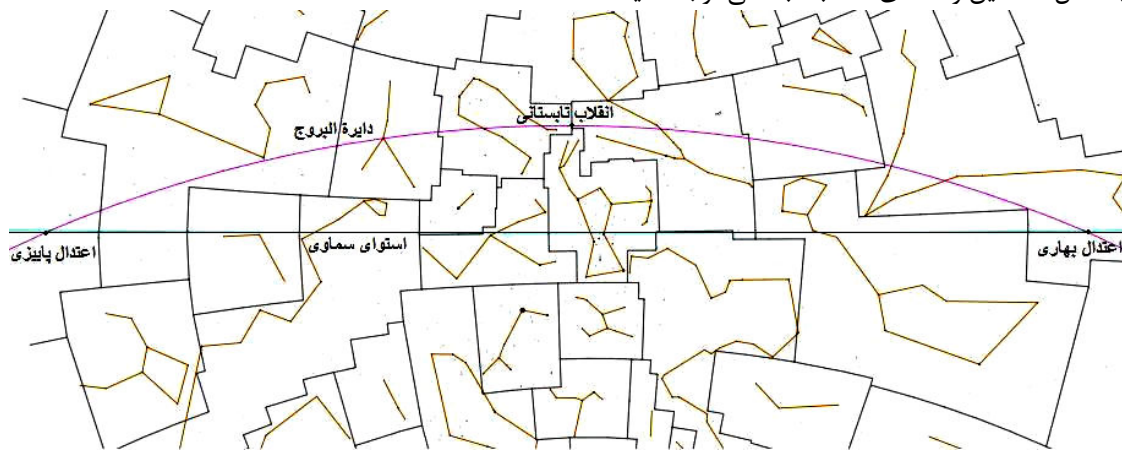
به عنوان مثال یکی از سؤالات چند سال پیش امتحان رصد در دوره‌ی کشوری این بود که «همسایگان چلباسه را به ترتیب از جهت شمال بنویسید» یا نقشه‌ای به دانش‌آموزان داده شده بود که ستارگان در آن مشخص شده بودند و خواسته شده بود که دانش‌آموزان صورت فلکی‌هایی که در نقشه وجود دارد را مشخص کنند.

باید توجه ویژه‌ای به صورت فلکی‌های کوچک مانند روباهک، سپر، تیر و... داشته باشید. یکی از سؤالات رصد المپیاد جهانی IAO در سال ۲۰۰۷ نشان دادن صورت فلکی دلفین بوده است، به نقشه‌ی زیر توجه کنید:

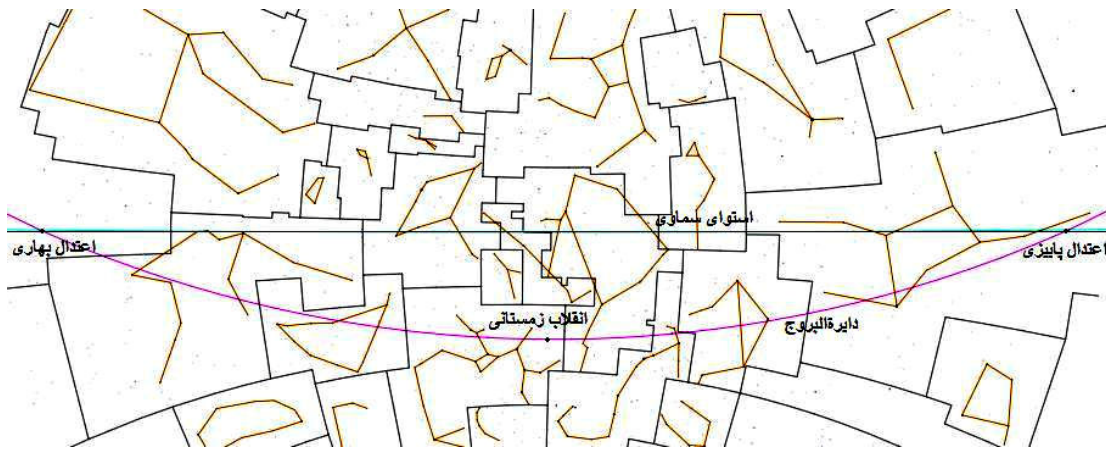
کاری که گاهی برای یادگیری صورت‌های فلکی توصیه می‌شود طرح کشیدن از روی آنهاست. یعنی مثلاً به صورت فلکی عقاب در آسمان نگاه کنید و سعی کنید نقاشی آن را با یک مقیاس مشخص بکشید و همچنین دایره‌های توپری که به عنوان ستاره‌ها رسم می‌کنید اندازه‌هایی متناسب با قدر ستاره‌ها داشته باشند یعنی همانطور که در نقشه‌های آسمان می‌بینید. به این عمل طرح کشیدن از صورت فلکی می‌گویند.

۲- مدارها و نقاط خاص بر روی کره‌ی سماوی:

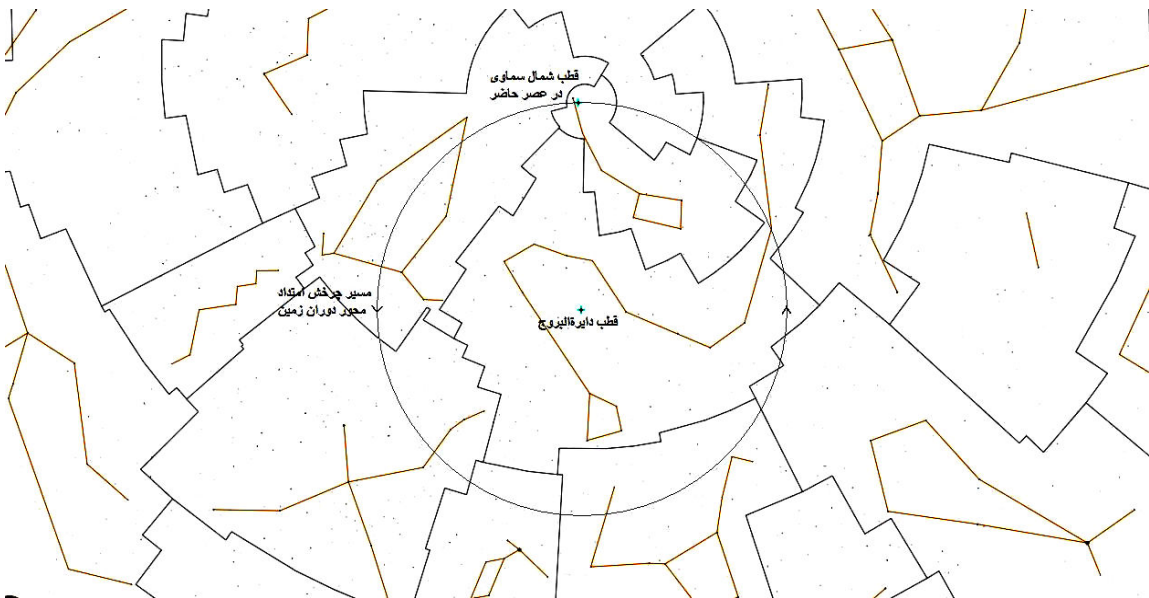
در این قسمت نیاز است که محل مدارهای مهم مثل دایره‌البروج و استوای سماوی را در آسمان بدانید و باید بسیار دقت کنید که استوای سماوی و دایره‌البروج در کره‌ی آسمان از چه صورت‌های فلکی‌ای می‌گذرند. در ضمن ضروری است که محل اعتدالین و انقلابین را در یاد داشته باشید، می‌توانید از تصاویری مشابه تصاویر زیر استفاده کنید. در تصویر زیر نیمی از دایره‌البروج که میل مثبت دارد مشخص شده است. به محل اعتدالین و نقطه‌ی انقلاب تابستانی توجه کنید.



در تصویر زیر هم بخش دیگر دایره‌البروج مشخص شده است. در این تصویر هم به مکان انقلاب زمستانی دقت کنید.



به‌عنوان تمرین شما سعی کنید مسیر استوای سماوی و دایره البروج را در آسمان پیدا کنید. یا زمان نجومی را در لحظه‌ای خاص تخمین بزنید. دانستن قطب شمال دایره البروج و مسیری که قطب شمال سماوی به خاطر حرکت تقدیمی در مدت ۲۵۸۰۰ سال طی می‌کند هم شاید مفید باشند. به تصویر زیر توجه کنید.

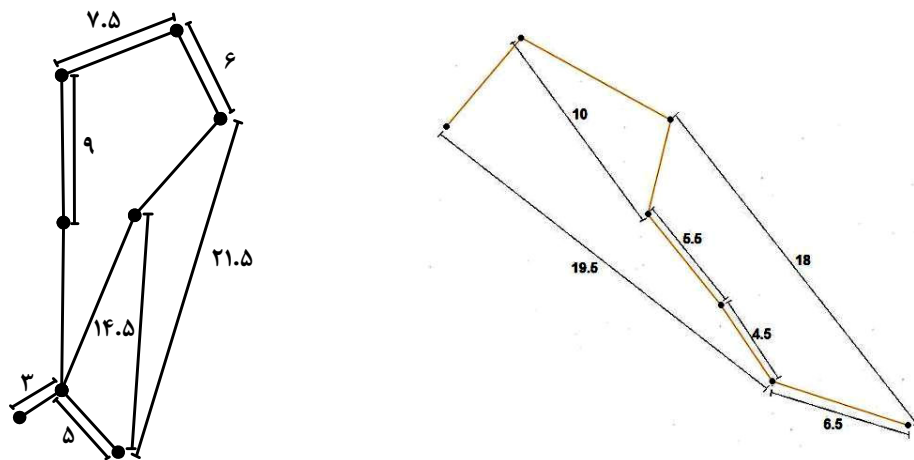


در تصویر زیر هم بخشی از کهکشان راه شیری را می‌بینید. به مرکز کهکشان در صورت فلکی قوس توجه کنید.



۳ - تخمین زاویه:

تخمین زدن زوایا در آسمان در بسیاری از اوقات مورد نیاز یک رصدگر است. ساده‌ترین و بهترین روش برای تخمین فاصله‌ی زاویه‌ای بین دو ستاره استفاده از دست است. گفته می‌شود که یک وجب دست در حالتی که دست انسان کاملاً کشیده شده باشد چیزی در حدود ۲۰ درجه را نشان می‌دهد و یک انگشت تقریباً یک درجه است. اما تجربه نشان می‌دهد که این مقیاس‌ها برای افراد مختلف، به قدری متفاوت است که حتی گاهی، خطاهایی در حدود ده‌ها درجه بوجود می‌آید. بنابراین بهتر است که هر کس خودش با توجه به طول دست و انگشتانش و همچنین نحوه‌ی قرار دادن دستش در حالت کشیده، مقیاسی برای دست خود داشته باشد. برای این کار باید ابتدا از روی کتاب یا نرم‌افزاری که فاصله‌ی زاویه‌ای ستارگان را نشان می‌دهد، فاصله‌ی زاویه‌ای تعدادی از ستاره‌ها را یادداشت کنید. بهتر است این زاویه‌ها از حدود یک درجه تا بیست و چند درجه را شامل شود. دست‌تان را به صورت کشیده به سوی آسمان بگیرید و اندازه‌ی مشت و وجب و بندهای انگشت دست‌تان را با امتحان کردن فاصله‌هایی که یادداشت کرده‌اید، پیدا کنید. در تصویر سمت راست تعدادی از فواصل زاویه‌ای را در صورت فلکی عوا مشاهده می‌کنید. تصویر سمت چپ هم تعدادی از فواصل زاویه‌ای را در صورت فلکی دب اکبر نشان می‌دهد.^۱



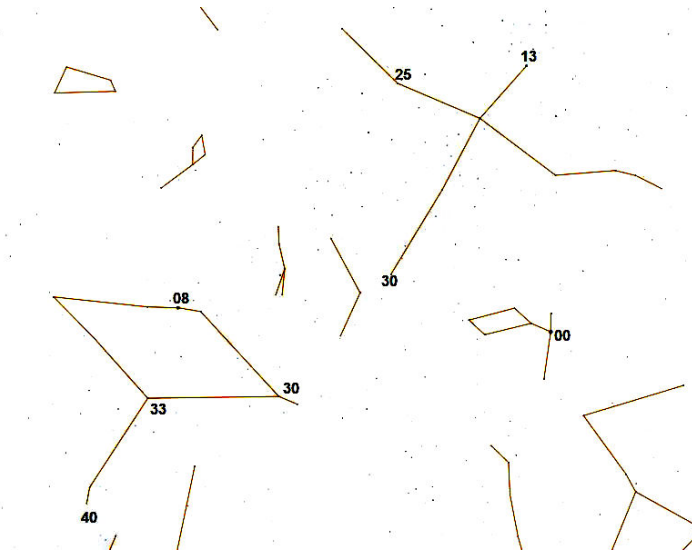
شما باید مقیاس دست‌تان را به خوبی بیابید با داشتن این اندازه‌ها می‌توانید هر فاصله‌ی زاویه‌ای را تخمین بزنید. سعی کنید دقت‌تان در حدود یکی، دو درجه باشد. تمرین‌های زیادی می‌توانید برای این کار انجام دهید مثلاً خودتان میل یک ستاره را در آسمان تخمین بزنید، یا سمت و ارتفاع ستاره را با دست‌های‌تان بدست آورید. توجه کنید که فاصله‌ی دست تا چشم در حالت‌های مختلف فرق می‌کند بنابراین مقیاس‌های شما هم دقیق نخواهند بود. برای حل این مشکل می‌توانید همیشه موقعیت سر و دست‌تان را نسبت به هم ثابت نگهدارید و از کمر، خودتان را خم و راست کنید.

۴ - تخمین قدر

برای تخمین قدر یک ستاره نیاز به تعدادی ستاره‌ی معیار است و شما باید با مقایسه کردن قدر ستاره‌ی مورد نظر با معیارها حدود آن را پیدا کنید. مثلاً اگر دیدید ستاره‌ای که قدرش مجهول است، روشنایی‌اش بین روشنایی یک ستاره‌ی قدر دو و یک ستاره‌ی قدر سه است می‌توانید قدر آن را در حدود دو و نیم تخمین بزنید. اما واضح است که هر چه ستارگان معیار ما بیشتر باشند تخمین بهتری از قدر یک ستاره می‌توانیم بزنیم. این انتظار بجایی از یک رصدگر نیست که بدون داشتن هیچ ستاره‌ی معیاری قدر یک ستاره را تخمین بزند. چون او در بهترین حالت تنها قادر است، اختلاف قدر (Δm) را تشخیص دهد. بد نیست که خودتان تعدادی قدر معیار حفظ باشید تا در موقع نیاز از آن‌ها برای تخمین قدر استفاده کنید، به نظر می‌رسد که دقتی در حدود ۰/۳ برای تخمین قدر خوب باشد. در تصویر زیر قدر تعدادی ستاره در صورت‌های فلکی دجاجه، شلیاق و عقاب را مشخص کرده‌ایم. این ستارگان به گونه‌ای انتخاب

۱ - لازم به ذکر است که در این تصویر و همچنین تصویر بعد دایره‌های توپری که نشانگر ستاره‌ها هستند اندازه‌ای متناسب با قدر ستاره ندارند. در ضمن فاصله‌های زاویه‌ای با دقت ۰/۵ درجه ذکر شده اند.

شده‌اند که از ۰ تا ۴ را شامل شوند. در ضمن چنان که مرسوم است در این تصویر ده برابر قدرها نوشته شده است.^۱ پس توجه داشته باشید که به عنوان مثال عدد ۰.۸ در کنار الطیر به معنی این است که قدر ظاهری الطیر ۰/۸ است.



۵- اجرام خاص

پاسخ‌گویی به بعضی از سوالات نیازمند دانستن مکان تعدادی از اجرام مسیه و یا دانستن نام بعضی از ستارگان معروف است. البته مشخص است که حفظ کردن تعداد زیادی اسم خاص تنها برای این وجه از امتحان رصد، کار صحیحی نیست. به هر حال هر رصدگری پس از مدتی اسم‌هایی را ناخودآگاه به خاطر می‌سپارد که شاید بهتر باشد به همان اندازه اکتفا کنیم. در ضمن خوب است که در هر زمانی محل تقریبی سیارات را هم بلد بشناسید.

تا کنون در امتحان رصد دوره‌های کشوری، کار با تلسکوپ جای چندانی نداشته است. حتی در المپیادهای جهانی هم مهارت کار با تلسکوپ از تنظیم کردن تلسکوپ بر روی یک ستاره یا اجرام مشهوری مانند خوشه‌ی پروین یا کهکشان آندرومدا فراتر نرفته است. در المپیادهای جهانی استفاده از دستگاه *ccd* و همچنین کار کردن با بعضی نرم‌افزارهای نجومی مانند *The Sky* اهمیت دارد، اما در دوره‌های کشوری تا کنون نیازی به این مهارت‌ها نبوده است.

۱ - نوشتن ده برابر قدر برای این است که نقطه‌ی نشان‌دهنده‌ی ممیز در تصویر درج نشود تا این نقطه‌ها با ستارگان اشتباه گرفته نشوند.