

مختصات کهکشانی

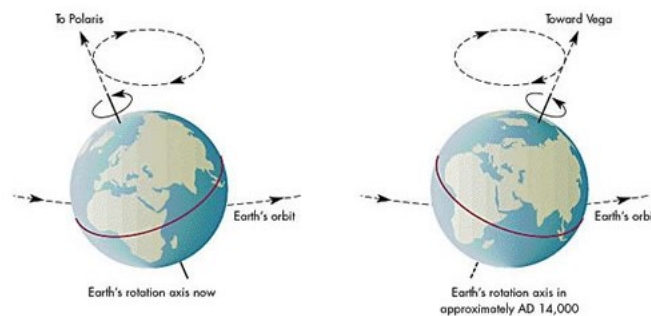
خوشه‌ی امگا قنطورس بزرگترین خوشه کروی کهکشان راه شیری است که در آسمان به صورت یک ستاره‌ی مه‌آلود دیده می‌شود. قطر زاویه‌ای این خوشه ۳۶ دقیقه‌ی قوس (بزرگتر از ماه) و شعاع آن ۸۵ سال نوری تخمین زده می‌شود. مختصات کهکشانی این خوشه برابر است با: $\left[\begin{matrix} l = -50^{\circ}55' \\ b = 14^{\circ}58' \end{matrix} \right]$. ناظری که در مرکز خوشه امگا قنطورس قرار دارد، جدایی زاویه‌ای خورشید و مرکز کهکشان راه شیری را چقدر اندازه می‌گیرد؟ (فاصله خورشید از مرکز کهکشان ۸ کیلو پارسک است)

مختصات دایره البروجی

به مسیر ظاهری خورشید در آسمان در طول یک سال دایره البروج می‌گوییم و خورشید هر ۳۶۵.۲۵ روز یک بار این مسیر را تقریباً با سرعت یکنواخت تکرار می‌کند. دایره البروج در کره سماوی به صورت یک دایره عظیمه با زاویه ۲۳.۵ درجه نسبت به استوای سماوی است. محل تقاطع دایره البروج و استوای سماوی را نقطه اعتدال بهاری می‌نامیم که خورشید در اول بهار و در لحظه سال تحویل در آن قرار دارد، نقطه‌ای بین صورت فلکی دلو (سطل آب) و حوت (ماهی).
الف) بعد و میل خورشید را در تاریخ ۲۰ اردیبهشت حساب کنید.
ب) برای ناظری در قطب شمال طول "روز" را حساب کنید.
ج) بیشترین ارتفاع خورشید برای ناظری در قطب شمال چقدر است؟

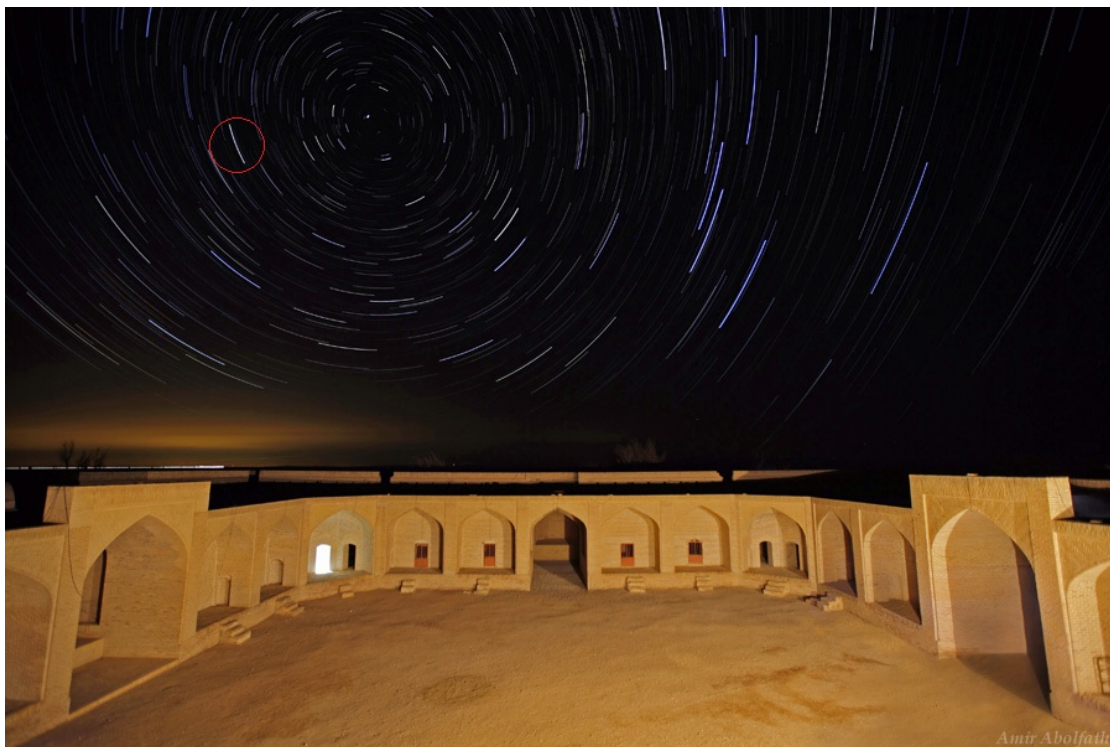
حرکت تقدیمی محور دوران زمین

محور دوران وضعی زمین تقریباً هر ۲۶۰۰۰ سال یک بار به صورت ساعتگرد حول محور دوران انتقالی آن (محور دایره البروج) دوران می‌کند. بنابراین دستگاه مختصات استوایی به آرامی در حال دوران است و ستاره قطبی حدود ۱۴۰۰۰ سال دیگر جای خود را با ستاره نسر واقع عوض می‌کند (قطب شمال سماوی در کنار نسر واقع قرار خواهد گرفت).
مختصات استوایی (بعد و میل) فعلی نقطه‌ای را پیدا کنید که ۸ هزار سال دیگر قطب شمال سماوی خواهد بود.



چرخش آسمان

ناظری در شهر تهران (عرض جغرافیایی ۳۵.۵ درجه شمالی) در یک لحظه از کل آسمان تصویر برداری می‌کند (عکس ۱) و این کار را دوباره پس از یک ساعت انجام دهد (عکس ۲). تعداد ستارگان "جدید" در عکس ۲ نسبت به عکس ۱ چقدر است؟ تعداد کل ستارگان قابل مشاهده با چشم غیر مسلح را ۵۰۰۰ و توزیع آن‌ها در آسمان را یکنواخت در نظر بگیرید.



شکل ۱: کاروانسرای تاریخی مرنجاب، کویر مرکزی ایران-عکس: امیرحسین ابوالفتح

عکاسی نجومی

تصویر بالا حاصل عکاسی با نوردهی طولانی مدت از آسمان شب است. در طول زمان نوردهی، موقعیت ستارگان در آسمان تغییر کرده و نتیجه کمان‌های نورانی است که در واقع رد ثبت شده ستارگان در طی حرکت است. الف) مدت زمان نوردهی را تخمین بزنید و روش تخمین را توضیح دهید. ب) کاروانسرای مرنجاب در نزدیکی کاشان قرار دارد و عرض جغرافیایی آن ۳۴ درجه شمالی است. میل ستاره‌ای که با دایره قرمز مشخص شده چقدر است؟

طول سایه

تیرکی با طول یک متر به طور عمودی به زمین متصل شده است (عرض جغرافیایی ناظر ۳۵.۵ است). در تاریخ ۲۰ خرداد و زمان نجومی ۵ طول سایه شاخص و زاویه با راستای شمال جنوب را محاسبه کنید.