

نمونه سؤال نجوم کروی :: دبیرستان علامه حلی :: سیدامیر سادات موسوی :: سری ۲

۱- می‌دانیم که به واسطه حرکت تقدیمی، بعد و میل ستاره‌ها تغییر می‌کند.

الف) اگر مختصات فعلی را با مختصات ۵۰۰۰ سال دیگر، مقایسه کنیم، چه ستاره‌هایی میل یکسانی خواهند داشت؟

ب) چه ستاره‌هایی بُعد یکسانی خواهند داشت؟

۲- خورشید در سمت و ارتفاع  $A$  و  $a$  قرار دارد. شاخصی بر زمین قرار داده‌ایم که در حال دنبال کردن ماهواره‌ای با سمت و ارتفاع  $A'$  و  $a'$  است. اگر نرخ تغییرات سمت و ارتفاع ماهواره در این لحظه  $\dot{A}$  و  $\dot{a}$  باشد، سرعت نوک سایه‌ی شاخص بر روی زمین را بدست آورید. (سرعت زاویه‌ای ماهواره خیلی بیش‌تر از سرعت زاویه‌ای خورشید است).

۳- ناظری در عرض جغرافیایی  $45^\circ N$ ، ستاره‌ای را در آسمان مشاهده می‌کند که میل و زاویه‌ساعتی آن از دید او به ترتیب  $17^\circ +$  و  $3^h$  است. دوست این ناظر که مهندس هوافضا می‌باشد، به ناظر اطلاع می‌دهد که این شیء ستاره نیست، بلکه ماهواره‌ای بیش نیست که در فاصله‌ی  $3R_e$  از مرکز زمین قرار گرفته است.

زاویه ساعتی و میل زمین مرکز این ماهواره در این لحظه چقدر است؟

۴- ناظری در شهر سائوپائولو با عرض جغرافیایی  $23^\circ .5 S$  ستاره‌ای را در طول شب دنبال می‌کند. اگر بیشترین سمت این ستاره  $32^\circ .5$  باشد، میل آن را بدست آورید.

۵- در چه روزهایی از سال، انرژی‌ای که در طول یک شبانه‌روز از خورشید به واحد سطح می‌رسد، در قطب شمال بیش از استوا است؟

۶- میل خورشید را  $\delta$  در نظر بگیرید. در شهری با عرض جغرافیایی  $\phi$  در یک شبانه‌روز مجموعاً چقدر از نور خورشید به واحد سطح می‌رسد؟ دمای میانگین هر ناحیه از سطح زمین در طول یک شبانه‌روز را با  $\bar{T}_\phi$  نمایش می‌دهیم. آیا می‌توانید  $\bar{T}_\phi$  را به  $\delta$  ارتباط دهید؟ دمای میانگین امروز را برای تهران تخمین بزنید.

۷- در سوال قبل، تمام انرژی‌هایی که به همه‌ی نواحی سطح زمین می‌رسد را جمع کنید. نتیجه قاعدتاً باید با کل انرژی دریافتی زمین در یک شبانه‌روز برابر باشد. آیا چنین می‌شود؟ اگر نمی‌شود چرا؟

۸- ماهواره‌ای با دوره‌ی تناوبی برابر با دوره‌ی تناوب چرخش زمین (۲۴ ساعت) و خروج از مرکز  $0.1$  در نظر بگیرید. این ماهواره بر روی صفحه‌ی استوا در حال چرخش به دور زمین است. بازه‌ای از طول و عرض جغرافیایی که توسط ماهواره قابل مشاهده است، چند درجه است؟

۹-  $n$  دایره‌ی عظیمه بر روی کره در نظر بگیرید. به طوری که دو به دو، بیش از دو نقطه‌ی مشترک نداشته باشند، و هیچ نقطه‌ای محل تلاقی بیش از دو دایره‌ی عظیمه نباشد. تعداد نقاط تقاطع چند تاست؟ تعداد مثلث‌های کروی؟

۱۰- فرض کنید ناظری در شهر همدان با عرض جغرافیایی  $34^\circ$  درجه و  $48$  دقیقه، سمت و ارتفاع مریخ و زهره را به صورت زیر ثبت کرده باشد:

ارتفاع	سمت	
--------	-----	--

۱۲ درجه	۹۵ درجه ی شرقی	زهره
۱۵,۲ درجه	۱۲۷,۷ درجه غربی	مریخ

زمان نجومی (ST) در لحظه ای که ناظر، زهره و مریخ را مشاهده کرده است، چقدر است؟

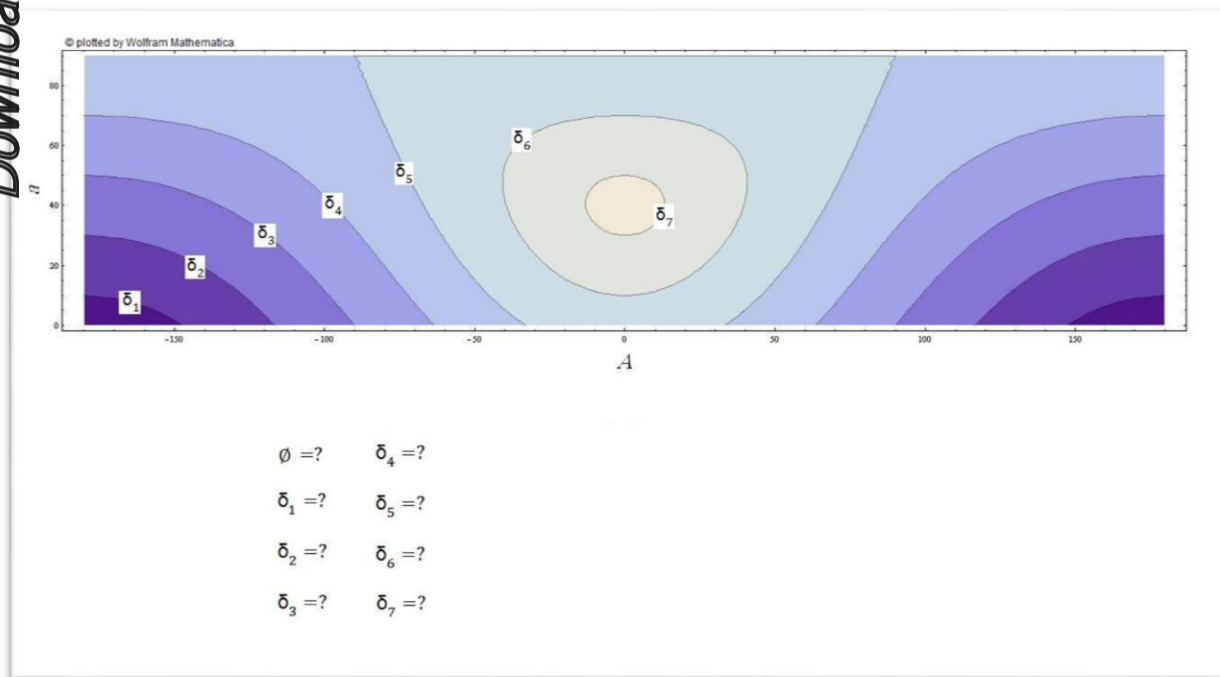
۱۱- فرض کنید در تمام نواحی کمربند سیارک ها، سیارک وجود داشته باشد. در ضمن این کمربند را دقیقاً بر روی دایره البروج در نظر بگیرید.

الف) از دید ناظری در عرض جغرافیایی  $\phi$  (شمالی و میانی) در زمان نجومی ST کمترین سمت شرقی ای که یک سیارک می تواند داشته باشد ( $A_{min}$ ) را بدست آورید.

ب) در زمان نجومی ST بیشترین ارتفاعی که یک سیارک می تواند داشته باشد ( $a_{max}$ ) را بدست آورید.

۱۲- (بر گرفته از یکی از سوالات تئوری دهه ی اخیر IAO) عکاسی دقیقاً در قطب شمال کره ی زمین قرار دارد و می خواهد با عکس برداری های پیاپی از نواحی مختلف آسمان تصویر موزاییکی کاملی از نیم کره ی شمالی آسمان تهیه کند. میدان دید هر عکس او  $6^\circ \times 6^\circ$  است. سعی کنید حدودی از حداقل تصاویر لازم برای این هدف ارائه دهید.

۱۳- نمودار زیر، تسطیح مختصات سمتی- ارتفاعی را، به ساده ترین شکل ممکن نشان می دهد. محور افقی A (سمت) و محور عمودی a (ارتفاع) را نشان می دهد. (سمت شرقی مثبت و سمت غربی منفی در نظر گرفته شده است).



در این نمودار خم هایی مشاهده می کنید که هر یک مربوط به مسیر ستاره ای با میلی دلخواه در یک شبانه روز است.

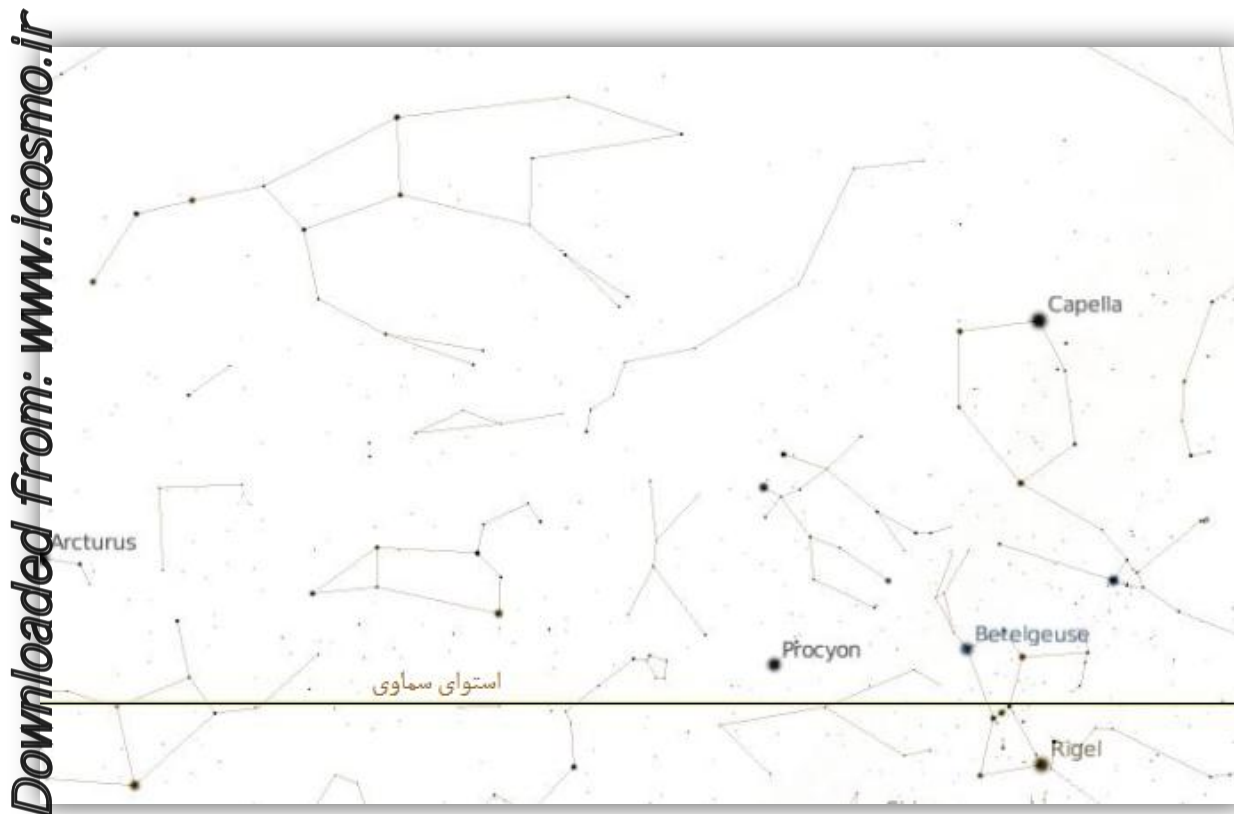
الف) جهت حرکت ستاره ها را بر روی خم ها مشخص کنید.

ب) نمودار (الف) مربوط به چه عرض جغرافیایی ( $\theta$ ) ای است؟

ج) میل مربوط به هر ستاره ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7$ ) را بدست آورید.

۱۴- تصویر زیر، یک نقشه‌ی مرکاتور از آسمان است. با توجه به اینکه بُعد عیوق و قلب الاسد به ترتیب  $5^h 17^m$  و  $10^h 08^m$  است. میل این دو ستاره

چقدر است؟

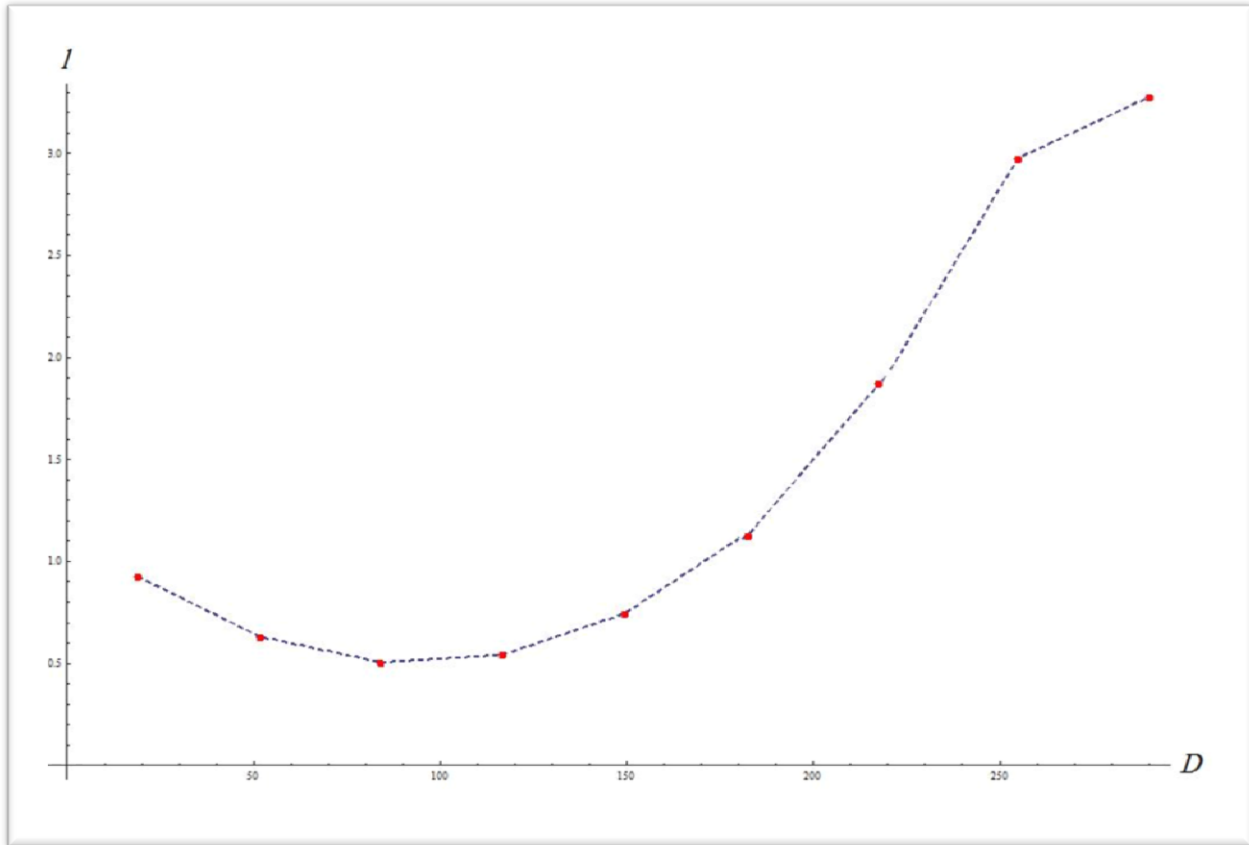


۱۵- شخصی را در نظر بگیرید که دچار یک بیماری عجیب شده است و دکتر گفته است برای درمان، این شخص باید به مدت یک سال در مکانی باشد که خورشید در سمت‌الراس است. (تمام امکانات مورد نیاز را آماده فرض کنید) حالا این شخص به گونه‌ای بر روی زمین جابجا می‌شود که همواره خورشید در سمت‌الراس باشد.

الف) بیشترین و کمترین سرعتی که او نیاز دارد چقدر است؟

ب) پس از یک سال او از چند نقطه‌ی سطح زمین دو بار عبور کرده است؟

۱۶- شخصی، شاخصی را بر زمین عمود کرده است و ۹ روز در یک سال، موقع اذان ظهر طول سایه را اندازه‌گیری می‌کند. و با داده‌هایش نمودار زیر را رسم می‌کند. در این نمودار محور عمودی، طول سایه و محور افقی تعداد روز گذشته از نوروز است.



الف) طول شاخص چقدر بوده است؟

ب) عرض جغرافیایی ناظر را بدست آورید؟