

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ**

---

**XIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

<http://astro-olymp.org>

**Областен кръг, 6 март 2010 г.**

*Ученици от 9-10 клас*

**1 задача.** Когато часовниците в Токио показват 9 h, тези във Ванкувър показват 16 h. На 17 февруари японски скиор тръгва със самолет в 00 h 10 m от Токио и пътува до Ванкувър. Полетът трае 8 часа.

- В колко часа и на коя дата той ще пристигне във Ванкувър?
- Спортистът иска да спечели медал на зимните олимпийски игри и да се върне в Токио на същата дата, на която е излетял. С колко време разполага, за да се придвижи до мястото на състезанието, да участва в ски спускането, да отиде отново на летището и да вземе самолет обратно за своята страна?
- Най-късно в колко часа и на коя дата трябва да отлети от Ванкувър?
- В колко часа ще пристигне в Токио?

**2 задача.** Географските координати на Националната астрономическа обсерватория (НАО) – Рожен са  $41^{\circ}41'33''$  северна ширина и  $24^{\circ}44'17''$  източна дължина. Координатите на Европейската южна обсерватория (ESO – Paranal) в Чили са  $24^{\circ}37'38''$  южна ширина и  $70^{\circ}24'15''$  западна дължина. Разгледайте дадените звездни карти. Помислете в кои области от небето могат да се наблюдават космически обекти в различни моменти от нощта и в различно време през годината от НАО – Рожен и от ESO.

- Опишете границите на областта от небето, към която принадлежат космическите обекти, които могат да бъдат наблюдавани и от двете обсерватории (не непременно едновременно). Опишете нейните граници и я отбележете върху картите.
  - Могат ли от двете обсерватории да се провеждат едновременни наблюдения на някои обекти? Кога през годината е най-благоприятното време за такива наблюдения?
- Обяснете вашите отговори.

**3 задача.** Най-благоприятният период за наблюдение на една външна планета е времето около нейното противостояне, когато тя е най-близо до Земята и се вижда през цялата нощ. Периодът на обикаляне на Юпитер около Слънцето е около 12 години. През цялата 2001 г. не е имало противостояне на Юпитер.

- Приблизително кога е било последното противостояне на Юпитер преди 2001 г.?
- Приблизително в кое съзвездие трябва да се е наблюдавала планетата тогава?

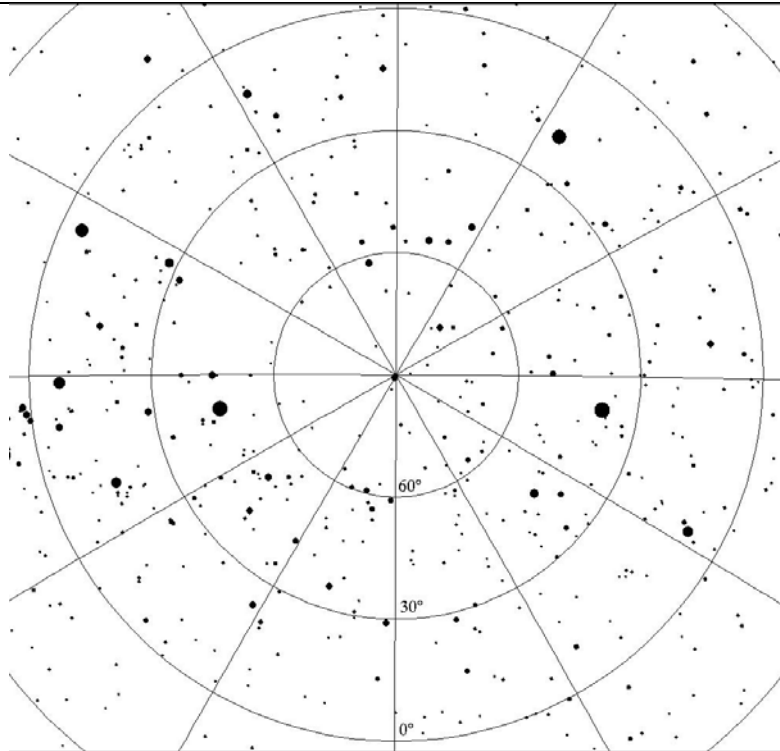
**4 задача.** Решили сте да построите на двора голям слънчев часовник. За да ориентирате правилно гномона, трябва да определите с добра точност направлението север-юг. За целта провеждате наблюдения на Слънцето в моментите на изгрев и залез.

- Как можете по посоките към Слънцето в тези два момента да определите точно направлението север-юг, без големи допълнителни пресмятания?
- Кога през годината е най-подходящо да извършите измерванията?

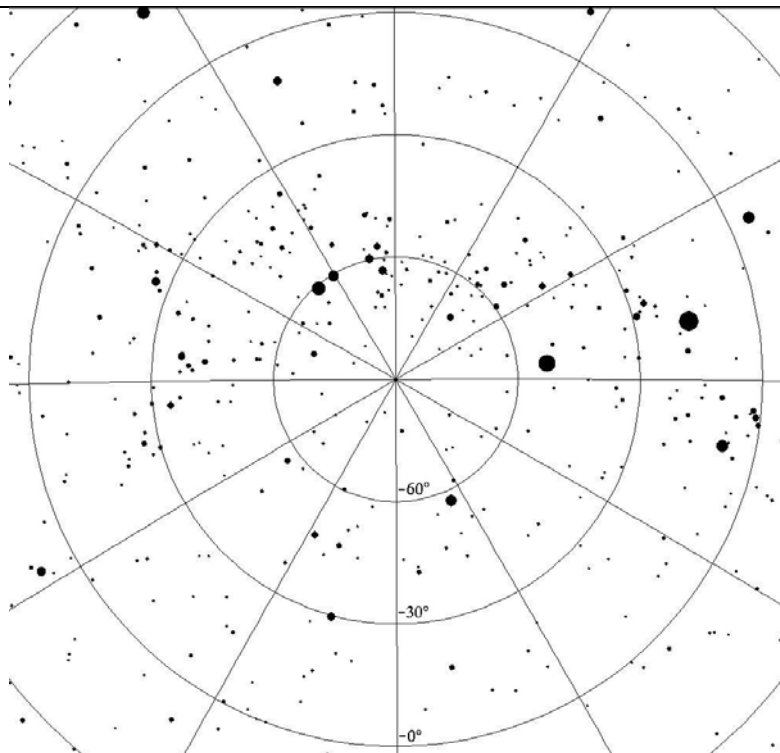
**5 задача.** Сириус и Прочион са едни от най-близките до нас звезди. През 1844 година великият немски астроном Фридрих Бесел забелязва, че траекториите им по звездното небе са странни вълнообразни линии. Той предполага, че всяка от тези звезди има спътник, с маса почти колкото Слънцето. Твърдението е посрещнато с недоверие, защото звездите-спътници би трябвало ясно да се виждат. Но по-късно спътниците на Сириус и Прочион са открити чрез астрономически наблюдения като много слаби звезди. Изглеждало много странно толкова масивни звезди да имат толкова малък видим блясък на толкова малки разстояния от нас. Впоследствие обектите, подобни на тези необикновени звезди, са наречени бели джуджета.

- Какви са типичните размери на белите джуджета?
- Звездата Прочион е с радиус два пъти по-голям от радиуса на Слънцето, видима звездна величина приблизително  $0.5^m$  и температура 6650 К. Нейният спътник Прочион В има звездна величина приблизително  $10.5^m$  и температура 7740 К. Докажете, че Прочион В е бяло джудже.

*Упътване:* Когато видимият блясък на една звезда се различава с  $5^m$  от този на друга звезда, то осветеностите, които тези звезди създават, се отнасят както 1:100. Мощността на светене (светимостта) на една звезда е пропорционална на втората степен на нейния радиус и четвъртата степен на температурата на звездата.



Карта на северната небесна полусфера



Карта на южната небесна полусфера