

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

**VII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

IV кръг  
14 юли 2004 г.

*Ученици старша възраст*

**Задача 1.** Самотен мореплавател пътешества из океаните, без да използва средства за радиовръзка и спътниковите системи за определяне на географските координати. Той е взел със себе си само точен часовник, компас, географска карта, ъгломерни инструменти, астрономически алманах и любимия си говорещ папагал. Мореплавателят редовно определя местоположението си и го записва в яхтения дневник. На 13 юни го застига буря и той загубва управлението над яхтата си. Часове по-късно небето се изяснява. Пътешественикът измерва височината над хоризонта на центъра на видимия слънчев диск в горна кулминация. Тя се оказва  $46^{\circ}45'$ . Той си спомня, че малко преди бурята е наблюдавал Слънцето в долна кулминация и тогава най-долната точка от видимия слънчев диск се е допирала до хоризонта.

- Намерете приблизително географската ширина на мореплавателя след бурята.
- Променило ли се е съществено положението на яхтата по географска ширина след бурята, в сравнение с това преди бурята?
- Опишете теоретичен начин, по който мореплавателят би могъл да определи и географската си дължина. Какви биха били източниците на грешка?



**Задача 2.** Най-близката до нас звезда Проксима от Центавър има паралакс  $0'',772$ . Тя се движи в орбита около двойната звезда Толиман ( $\alpha$  Cen), чиито паралакс е  $0'',749$ . Проксима отстои на  $2^{\circ}37'39''$  от Толиман. Звездните величини на двете компоненти от системата  $\alpha$  Cen са  $-0,01^m$  и  $1,34^m$ . Определете видимите звездни величини на тези две звезди за наблюдател в околностите на Проксима.

**Задача 3.** Както е известно, лунно затъмнение става, когато гигантска митична ламя погълне Луната. В миналото по време на лунно затъмнение хората са стреляли с пушки в небето, за да изплашат ламята и да я принудят да върне Луната. Нека допуснем, че това вече е омръзнало на ламята. При поредното планирано от нея лунно затъмнение тя поглъща Луната и мигновено изчезва, както само ламите умеят.

- Опишете първо качествено как ще се променят в резултат на това орбитата на Земята и периодът ѝ на обикаляне около Слънцето.
- Опитайте се да направите и количествени оценки, като приемете, че орбитата на центъра на масите на системата Земя-Луна около Слънцето е кръгова с радиус  $149,6 \times 10^6$  km, разстоянието между Земята и Луната е 384000 km, а масата на Луната е 81 пъти по-малка от масата на Земята.

**Задача 4.** Използвайки предоставената ви снимка, определете границите на сферичния звезден куп Омега Центавър и неговия геометричен център, както и ъгловия размер на купа. Представете графически функцията на звездната плътност от разстоянието до центъра на купа. Считайте, че хоризонталният размер на снимката съответства на  $1^{\circ}$ .