

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
ХІІІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

ІV кръг, 11 юли 2010 г., София, теоретичен тур

Ученици младша възраст (до 16 г.)

1 задача. „Претегляне” на Слънцето. Астрономите любители Калин Кръстев и Ивайло Полихронов са получили от своя ръководител странната задача да „претеглят” Слънцето с помощта на спектрограф. Използвайки знанията си от астрономическата олимпиада, те решават да направят спектрални наблюдения на звездата Алдебаран. Оказва се, че лъчевата ѝ скорост се променя между +24 км/с и +84 км/с с период една година.

- Приблизително кога през годината лъчевата скорост на звездата е максимална и кога – минимална? Обяснете вашия отговор.
- Като използвате само тези данни, определете разстоянието от Земята до Слънцето.
- Как астрономите любители са определили масата на Слънцето? Направете го и вие.

2 задача. Комета на хоризонта. През 2020 г. младият астроном Десислава Жекова открива нова комета с орбита, лежаща в равнината на еклиптиката. На 30 септември сутринта тя наблюдава кометата, намираща се на малко ъглово разстояние от Слънцето. Наблюденията се провеждат в Астрономическата обсерватория на град Русе с координати $\varphi = 43^{\circ}50'$, $\lambda = 25^{\circ}58'$.

- Намерете ъгъла, който кометната опашка сключва с хоризонта. Не отчитайте рефракцията.
- Нарисувайте схема на хоризонта и ориентацията на кометната опашка с посоките на света.
- Отговорете качествено как рефракцията ще повлияе на ориентацията и формата на кометната опашка, ако главата на кометата е на хоризонта. Отражете това на схемата.
- Къде по Земята условията за наблюдение на кометата биха били най-благоприятни?

3 задача. Окултация. Опишете качествено при какви условия би могла да се наблюдава най-продължителната окултация (покритие) на звезда от Луната. Отчетете всички възможни фактори.

4 задача. Спътник. Изкуствен спътник на Земята се движи по екваториална орбита в същата посока, в която се върти Земята.

- При какви височини над земната повърхност за наблюдател на екватора спътникът ще изгрява от изток и при какви височини ще изгрява от запад?
- Отговорете на същия въпрос в случая, когато спътникът се движи по своята орбита в посока обратна на въртенето на Земята.

5 задача. Голямата мечка. След наблюдателните занятия в Борисовата градина вие изоставате от групата и се загубвате. В тъмнината към вас се приближава фосфоресциращ участник в Междувездната олимпиада по астрономия. Бързо се сприятелявате и разбирате, че той идва от Голямата мечка. Предлага ви загадка. Разгледайте внимателно схемите с видимите и абсолютните звездни величини на звездите от съзвездieto. Родното слънце на госта е най-далечната от тези звезди. Тоя е тя? Обяснете вашия отговор.

Справочни данни:

Гравитационна константа $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$

Екваториален радиус на Земята 6378 км

Маса на Земята $6 \times 10^{24} \text{ кг}$

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
ХІІІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

ІV кръг, 11 юли 2010 г., София, практически тур

Младша възраст

Практическа задача. В приложената таблица са дадени елонгацията на Венера от Слънцето (източна – E и западна – W), видимият ъглов диаметър на планетата и видимата звездна величина.

Предполагаме, че орбитите на Земята и Венера са кръгови. Използвайки данните от таблицата, постройте орбитата на Венера и определете средната ъглова скорост и периода на планетата.

Коментирайте промените на видимата звездна величина на Венера. Могат ли те да се обяснят с промяната на разстоянието до нея?

Справочни данни:

Радиус на земната орбита – **150 000 000 km**

Радиус на Венера – **6052 km**

**Геоцентрична ефемерида на Венера
за 2002 и 2003 година**

Дата 2002 г. (за 0 ^h UT)	Елонгация от Слънцето (°)	Видим ъглов диаметър (")	Видима звездна величина m	
JAN 14	0.9E	9.8	-3.8	
FEB 1	4.4E	9.8	-3.8	
MAR 1	11.1E	10.0	-3.8	
APR 2	18.8E	10.5	-3.8	
MAY 6	27.2E	11.5	-3.8	
JUN 11	35.6E	13.5	-3.9	
JUL 21	43.2E	17.7	-4.0	
AUG 26	46.0E	25.4	-4.2	
SEP 29	37.9E	41.5	-4.5	
OCT 11	28.9E	50.4	-4.4	
OCT 21	17.5E	57.7	-4.2	
OCT 29	7.3E	61.2	-4.0	
OCT 31	5.8W	61.6	-3.9	
NOV 10	15.2W	59.3	-4.2	
NOV 18	25.2W	54.0	-4.4	
NOV 30	36.1W	44.9	-4.5	
2003 г.				
JAN 15	46.9W	23.7	-4.3	
MAR 28	36.6W	13.7	-3.9	
MAY 3	28.5W	11.7	-3.8	
JUN 4	20.5W	10.5	-3.8	
JUN 30	13.6W	10.0	-3.8	
JUL 22	7.7W	9.7	-3.8	
AUG 19	1.3E	9.6	-3.8	

