

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
КОМИСИЯ ПО ПРОВЕЖДАНЕТО НА VIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА
ПО АСТРОНОМИЯ

IV КРЪГ
15 юли 2005 г., гр. Стара Загора

Ученици младша възраст

1 задача. За младия астроном Жельо Желев, от всички космически обекти, принадлежащи към Слънчевата система, най-интересни са метеорните тела. Той си задава въпроса колко бърз може да е най-бързият метеор. Максималната скорост, с която е възможно метеорно тяло да навлезе в земната атмосфера, е около 72 км/сек.

- Обяснете защо е така.
- Пресметнете максималната видима ъглова скорост, която може да има един метеор за земния наблюдател. Приемете, че метеорът се появява на височина 100 км от земната повърхност.
- При какви условия (кога и къде) може да се види такъв метеор?
- Най-ентузиасираните наблюдатели мечтаят да видят метеор с ъглова скорост, по-голяма от изчислената. Какво би могло да се каже за такъв метеор?

2 задача. В две галактики са разположени квазари, чието ъглово разстояние един от друг е 1". Масата на едната галактика се оказва пренебрежимо малка спрямо другата. Червеното преместване на техните спектри е съответно $z_1 = 0.436$ и $z_2 = 0.437$.

- Определете при каква минимална маса те биха могли да бъдат гравитационно свързани помежду си. При решаването на задачата считайте стойността на константата на Хъбъл $H = 75 \text{ (km/sec)/Mpc}$.

3 задача. Участници в астрономическата олимпиада тръгват от Стара Загора на експедиция с хелиев балон. Кацат на непознато място и се опитват да определят координатите си. Наблюдават звездата $\square$ Касиопея ($\alpha = 0^h 53^m 40^s$, $\delta = +60^\circ 27'$) в горна кулминация на $17^\circ 51' 25''$ от зенита. Моментът на кулминацията, отчетен от Игнат, е $0^h 53^m 50^s$. Старата черна врана, която са взели за консултант, мъдро им припомня, че часовникът им върви по местното звездно време на Старозагорската обсерватория ($\lambda = 1^h 42^m 32^s$, $\phi = 42^\circ 25' 35''$). Какви са координатите на непознатото място? Опишете приблизително пейзажа, който участниците виждат около себе си.

4 задача. В приложената таблица са дадени звездните величини на една променлива звезда за определени моменти от време (в денонощия), отчетени от произволно начало.

- Постройте кривата на блясъка на звездата. Определете от нея моментите на максимум на звездата, като използвате метода на хордите.
- Пресметнете периода на звездата.
- Определете амплитудата на промяна на блясъка.
- От какъв тип е променливата звезда?

Време d	Звездна величина	Време d	Звездна величина	Време d	Звездна величина	Време d	Звездна величина
- 0,01	7,48	0,12	7,42	0,38	7,76	0,56	7,49
0,01	7,36	0,17	7,52	0,44	7,77	0,58	7,36
0,03	7,28	0,21	7,60	0,49	7,78	0,60	7,28
0,06	7,28	0,26	7,68	0,53	7,72	0,62	7,28
0,09	7,36	0,34	7,74	0,55	7,64	0,66	7,36
						0,71	7,47

Справочни данни:

Маса на Слънцето $2 \times 10^{30} \text{ kg}$, гравитационна константа $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / \text{kg} \cdot \text{sec}^2$