

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА
ПО АСТРОНОМИЯ

X НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

IV кръг
12 юли 2007 г.

Старша възраст

Задача 1. През 2027 г. олимпийската астрошкола се провежда в орбиталната станция „Морулей”, намираща се на екваториална орбита на височина 2000 km над земната повърхност. С помощта на радиотелескоп с предавател астрономът Росита Кокотанекова излъчва към станцията своята лекция. Лекцията има времетраене 40 min.

А) Какъв е минималният диаметър, който радиотелескопът трябва да има, така че олимпийците да могат да го видят от станцията?

Б) Ще има ли достатъчно време Росита да изнесе своята лекция, ако считате, че олимпийците могат да приемат радиоемисията, само когато станцията им е над хоризонта за радиотелескопа, разположен на екватора. Станцията „Морулей” изгрява от запад и залязва на изток.

Рефракцията да не се отчита.

Справочни данни:

Маса на Земята – 6×10^{24} kg

Радиус на Земята – 6 378 km

Разделителната способност на човешкото око – 1'

Задача 2. Професорът по астрофизика Езджан Софу изследва звездата ЕС-77. Тя е двойна система с орбитален период 21 години и максимално ъглово отдалечаване на компонентите 0,58". Видимите звездни величини на компонентите са 1,7^m и 5,8^m. Паралаксът на системата е 0.063".

Разсеяният професор си спомня, че едната от звездите е съвсем подобна на Слънцето, но информацията за другата е загубил заедно с фенерчето си.

Каква би могла да е масата на другата звезда?

Отговорете само качествено какво може да се каже за другите астрофизични характеристики на звездата.

Задача 3. Галактика има радиус 15 крс и значително по-малка дебелина. Масата ѝ е 10^{11} слънчеви маси и е равномерно разпределена в целия ѝ обем. Две звезди се движат по кръгови орбити около центъра на галактиката в едно и също направление. Радиусите на орбитите им са 5 крс и 10 крс. Намерете синодичния период на първата звезда спрямо втората.

Задача 4. Преброени са звездите, имащи собствено движение по ректасцензия, което е положително (по посока на нарастване на ректасцензията) и отрицателно (в обратна посока). Във всеки от случаите са използвани общо по 200 звезди, които се намират в области с ректасцензии, близки до определени кръгли стойности:

α	0 ^h	3 ^h	6 ^h	9 ^h	12 ^h	15 ^h	18 ^h	21 ^h
Положително	132	152	107	39	46	47	101	143
Отрицателно	68	48	93	161	154	153	99	57

Като се използват тези данни, да се определи ректасцензията на апекса на движението на Слънчевата система.