

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
КОМИСИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ

XVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

IV кръг, 12 юли 2016 г., х. Бузлуджа, теоретичен тур

Старша възраст

1 задача. Двойната звезда 32 Соме. Системата 32 Соме се състои от две звезди от спектрален клас F5V. Всяка от тях е със звездна величина 5.22^m. Орбиталният период на системата е 26 години, а паралаксът е 0.057". Ексцентрицитетът на орбитите на звездите е 0.37. Големите оси на орбитите лежат на права линия, насочена по зрителния лъч за земния наблюдател.

Да се определи максималният ъгъл на наклона на големите оси на орбитите на звездите към зрителния лъч, при който биха се наблюдавали затъмнения.

Да се определи продължителността на централните затъмнения на двете звезди.

2 задача. Лъчева скорост. На фигурата е показана графиката на изменение на лъчевата скорост на главната компонента в затъмнително двойна променлива звезда. Главната компонента представлява ярка гореща звезда, която се върти около своята ос с висока скорост. Ефектът от това околоосно въртене е отразен върху графиката. Той се проявява чрез рязко отместване на спектралните линии по време на частичните фази на затъмнението на главната компонента от вторичната, доста по-слаба компонента.

Разгледайте внимателно графиката и определете дали посоката на околоосно въртене на главната компонента съвпада с посоката на нейното орбитално движение около центъра на масите на системата или не. Обяснете вашето заключение.

Определете интервала от време между два изгрева на вторичната компонента за наблюдател на повърхността на главната компонента в тази двойна звездна система.

3 задача. Метеорна фотография. Известният астрофотограф Калина Стоименова е заснела метеор от потока Персеиди, който е прелетял през зенита. Снимката е направена с продължителна експонация. Фотоапаратът е бил неподвижен. Фокусното разстояние на неговия обектив е 50 мм, цифровата матрица е с формат 3000×2000 пиксела и диагонал 27.3 мм. Метеорът има ъглова дължина 20°, а неговото изображение, средно взето, има същата ширина и яркост, както следата на звездата Вега ($\alpha = 18.5^h$, $\delta = +38.0^\circ$), която попада в същия кадър. Известно е, че метеорното тяло е летяло хоризонтално, започнало е да свети и е угаснало на височина 100 км над земната повърхност.

Оценете размера на метеорното тяло. Считайте, че 1% от неговата кинетична енергия се превръща в светлина. Скоростта на метеорните частици от роя на Персеидите относно Земята е 59 км/сек. Намаляването на скоростта на метеорното тяло в атмосферата да се пренебрегне.

Задача 4 Странный астероид. Един астероид се движи по елиптична орбита около Слънцето, в равнината на еклиптиката. При възможно най-близкото преминаване на астероида до Земята, неговата звездна величина за земния наблюдател е 7.22^m . Следващата опозиция на астероида се наблюдава след 2 години и половина, като тогава неговата звездна величина за нас е 11.54^m .

Намерете орбиталния период на астероида и голямата полуос на орбитата му;

- Определете ексцентрицитета на орбитата на астероида.
- Ако е известно, че повърхността на астероида, има сходни свойства с тази на Луната, то намерете радиуса му.
- За колко време астероидът би пресякал диаметъра на диска на Юпитер при наблюдение от Земята, в момента в който астероидът се намира максимално близо до нашата планета.

Приемаме, че орбитата на земята е кръгова.

Справочни данни:

Звездна величина на Луната в Пълнолуние: -12.7^m

Радиус на Луната: 1 738 km

Разстояние Земя-Луна: 384 000 km

1 AU = 149.6 млн. km

Радиус на орбитата на Юпитер: 5.2 AU

Диаметър на Юпитер: 143 600 km

