

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

XI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

IV кръг
Теоретичен тур

Старша възраст

Задача 1. Изгрев на Слънцето. В един мартенски ден младият астроном Чавдар Дуцов от София ($\varphi = 42^\circ$) наблюдава изгрев на Слънцето точно на изток. Той се опитва да предскаже какъв ще е азимутът на Слънцето в момента на залеза му същия ден. Пресметнете това и ви е за два случая – без отчитане и с отчитане на рефракцията.

Задача 2. Пепелна светлина. Сравнете звездните величини, които се създават от пепелната светлина на Луната в новолуние за земния наблюдател и на Земята в “новоземие” за лунния наблюдател. Не отчитайте светенето на земната атмосфера и светенето на тънките сърпове на двете тела при тези фази.

Задача 3. Интерферометрия на звезда. С методите на интерферометрията е измерен ъгловият диаметър на звезда, който се оказва $0'',004$. Блясъкът на звездата е 4.7^m . Спектроскопичните наблюдения на тази звезда показват, че жълтата линия на натрия (5890 \AA) има две компоненти – ярка и слаба, при което дължината на вълната на слабата компонента се променя синусоидално с амплитуда $0,6 \text{ \AA}$ и период 30 години. Един път за целия период слабата линия на натрия престава да се вижда в продължение на 230 дни. Определете разстоянието до звездата, нейната маса и температурата на повърхността ѝ. Към кой тип звезди можем да я причислим?

Задача 4. Точка на стоене. Участникът в Международната олимпиада по астрономия и бъдещ астроном Александър Куртенков ви кани да споделите с него удоволствието от едно теоретично изследване. Той е забелязал, че моментът, в който една външна планета е в квадратура, не съвпада точно с момента, в който става преходът на планетата между право и обратно видимо движение. Намерете разликата между тези два близки момента от време като функция на радиуса на планетната орбита около Слънцето. Изведете приблизителна формула само за случая, когато планетата е много отдалечена от Слънцето.

Задача 5. Лъчеви скорости. През първата половина на май 2003 г., в малка област на небето, са проведени спектрални наблюдения и са получени следните максимални стойности на лъчевите скорости: 44,8 км/с, 41,2 км/с, 38,4 км/с, 35,7 км/с, 40.1 км/с и 14.9 км/с. След три години в първата половина на юни са проведени отново наблюдения на същия обект, но резултатите се оказват различни: 17,3 км/с, 13,7 км/с, 10,9 км/с, 8,2 км/с, 12.6 км/с и $-\overset{[L]}{SEP}12.6 \text{ км/с}$. Какво са наблюдавали астрономите? Обосновайте своя $-\overset{[L]}{SEP}$ отговор с пресмятания.