

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

VII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

III кръг
2 април 2004 г.

Ученици 11-12 клас

Задача 1: Извънземно същество във вид на космически облак от междузвездно вещество с диаметър 50 AU посещава Слънчевата система. Поради поглъщането на светлината в облака, за земния наблюдател видимата звездна величина на Слънцето се увеличава с 1^m . Ще може ли планетата Юпитер да се вижда с невъоръжено око? Считайте, че Юпитер е в опозиция и че състоянието на облака не се променя от въздействието на Слънцето.

Задача 2: От една точка на земния екватор, точно когато Слънцето изгрява на изток, излитат два самолета. Първият лети на запад, вторият на изток. Самолетите се движат с еднаква скорост, като летят само през деня. Самолетът, летящ на запад, пристига в изходната точка, точно когато Слънцето за него за първи път залязва. С каква скорост се движат самолетите? След колко часа всеки от самолетите ще пристигне в изходната точка?

Задача 3: В пустинно царство на екватора живял цар. Вражеска войска завладяла царството, а царят бил хвърлен в дълбок кладенец. В края на първата нощ той видял през кладенеца любимата си звезда Садалмалик (α Водолей, "щастливата звезда на царя"). В същия миг му се явил добрият дух и му казал, че ще бъде спасен, след като види Садалмалик в 333 нощи. После изчезнал в прашна вихрушка, от която обаче се събудил дремещият наблизил зъл дух. Кихайки ядосано, той казал на царя, че няма да издържи в кладенеца повече от 555 дни. Отначало царят не се разтревожил от това, но изведнъж при него се прокраднал духът на съмнението, който останал в кладенеца и не му давал покой. Как мислите, щастлива ли се е оказала за царя звездата Садалмалик?

Задача 4: Глобулите са съгъстявания от междузвездна материя, на които предстои да се превърнат в звезди. Характерната плътност на веществото в тях е 10^{-16} kg/m^3 . Оценете времето, за което една глобула се превръща в звезда. Отчитайте само гравитационното взаимодействие между частиците.

Задача 5: Дадена ви е диаграмата "цветен индекс ($B - V$) - видима звездна величина V " на разсеяния звезден куп NGC 2682. Дадена ви е и таблица с цветните индекси ($B - V$) и видимите звездни величини V на разсеяния куп NGC 752. Постройте на прозрачната милиметрова хартия диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел за NGC 752 в същия мащаб, в който е и диаграмата на NGC 2682.

- Ако двата звездни купа NGC 752 и NGC 2682 се намират от нас на разстояния съответно 457 pc и 908 pc, то кой от двата купа е по-млад и защо?
- Нека сега не ви е известно разстоянието до NGC 752. Имайки предвид, че NGC 2682 се намира на 908 pc от нас, определете на какво разстояние се намира NGC 752, като използвате диаграмите на двата купа. Обяснете вашето решение.

Упътване: Цветните индекси са функция на температурата и следователно на спектрите на звездите.

NGC 752

V

B-V

8.97 9.88
1.07 0.42

9.07 9.96
1.01 0.45

9.07 10.17
1.04 0.39

9.17 10.44
1.01 0.38

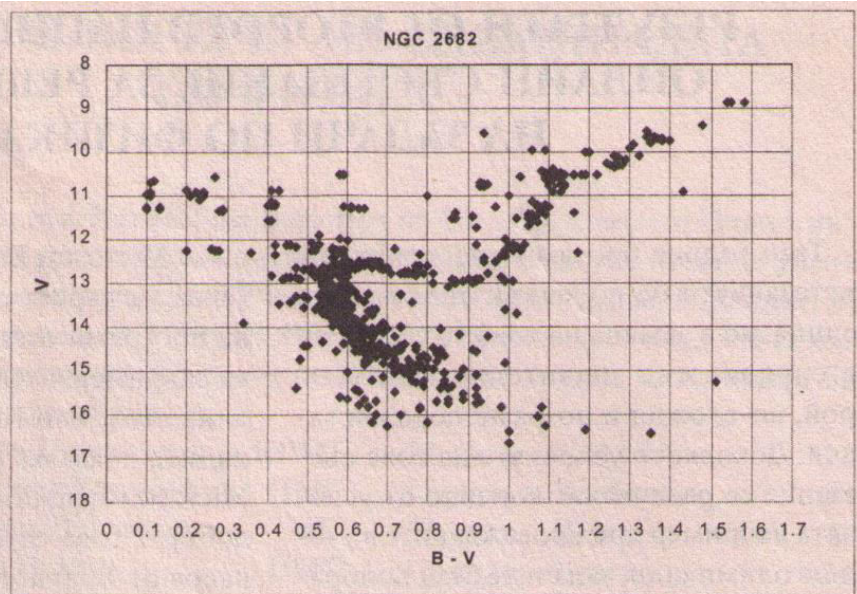
9.32 10.47 11.43 12.19 13.38
0.97 0.42 0.48 0.55 0.91

9.74 10.93 11.72 12.31 14.05
0.52 0.43 0.47 0.62 0.77

9.8 10.97 11.9 12.32
0.49 0.4 0.6 0.59

Справочни данни

Радиус на Земята: 6378 km



Справочни данни:

Радиус на Земята 6378 km

Радиус на орбитата на Юпитер 5.2 AU

Гравитационна константа $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$