

Задача 1

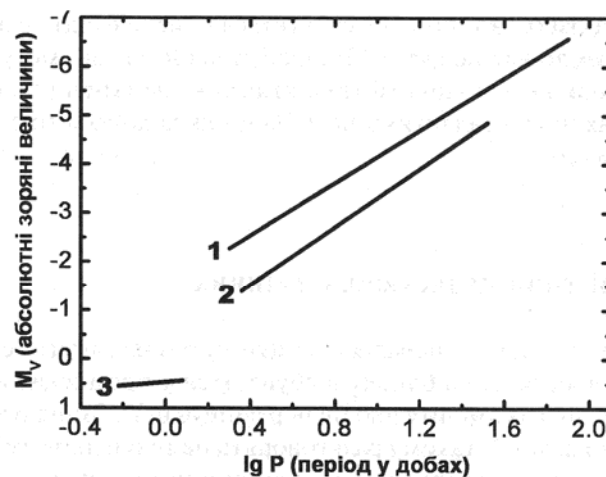
Вимірювання радіуса Землі. Щоб виміряти радіус Землі, ще з часів давньогрецького вченого Ератосфена користувалися вимірами максимальної висоти Сонця в той самий день року в двох пунктах на земній поверхні. Припустимо, що такі виміри здійснюються у населених пунктах, розташованих на одному меридіані на відстані приблизно 50 км один від одного. З якою похибкою потрібно було б виміряти цю відстань, щоб отримати точність визначення радіусу Землі не гірше 100 км? Для обчислень можна використати сучасне середнє значення радіусу Землі 6371 км. Виміри висоти Сонця вважати точними.

(8 балів)

Задача 2

Газо-пилова туманність. Класична цефеїда, яка знаходиться на околиці газо-пилової туманності з кутовими розмірами 1° , виглядає зорею 12^m і має період пульсацій 10 діб. Густина газо-пилової туманності 10^{-19} кг/м³. Знайти:

- 1) абсолютну зоряну величину зорі, 2) віддаль до туманності,
- 3) лінійні розміри туманності, 4) масу туманності в масах Сонця.



Схематичне зображення залежності період — світність для цефеїд (1), віргінід (2), а також зір типу RR Ліри (3)

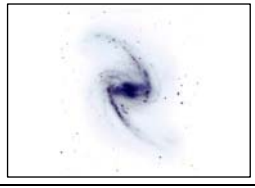
Пояснення до рисунка: період P на графіку подано у логарифмічній шкалі, перехід до лінійної здійснюється за простим алгоритмом: $P=10^x$, де x є значенням періоду в логарифмічній шкалі вздовж осі абсцис.

(10 балів)

III Всеукраїнська учнівська

олімпіада з астрономії

м. Київ, 24-28 березня 2013 р.



Теоретичний тур

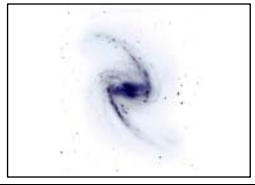
10 клас

Задача 3

Перетікання речовини у подвійній системі. Нехай у подвійній системі відбулося перенесення речовини з головного компоненту А на компонент В. Визначте, як після цього зміняться великі півосі a_A та a_B компонентів, якщо спочатку їх маси були M_A та M_B ($M_A > M_B$), і маса кожної зорі змінилася на величину ΔM (консервативне перенесення). Вважайте, що $\Delta M \ll M_A$ та M_B .
(12 балів)

Задача 4

Челябінський метеорит. 15 лютого 2013 року над Челябінськом вибухнув метеорит. За оцінками астрономів метеорне тіло мало розміри приблизно 15 м. Якщо допустити, що це тіло мало кулясту форму і альbedo як у Місяця (7%), визначити, який був його блиск на відстані Місяця від Землі? Вважати, що освітлена сторона цього метеорного тіла була повернута до Землі в момент спостереження. Яким повинен бути діаметр об'єктива телескопа D (мм) в Київському астрономічному клубі «Астрополіс», щоб його члени вночі побачили це тіло?
(10 балів)



Задача 5

Транзит Венери. 6 червня 2012 р. сотні вчених і тисячі любителів астрономії у всьому світі слідкували за достатньо рідкісним астрономічним явищем – транзитом Венери по диску Сонця. На рисунку показано зображення даного явища, отримане обсерваторією сонячної динаміки (SDO) Американського космічного агентства (NASA).

Припустивши, що фотографію було зроблено з поверхні Землі, визначте за знімком реальний діаметр Венери, якщо у момент транзиту відстані від Землі до Сонця і Венери до Сонця становили відповідно $r_1 = 1,015 \text{ a.o.}$ і $r_2 = 0,725 \text{ a.o.}$ Кутовий діаметр Сонця $32'$.

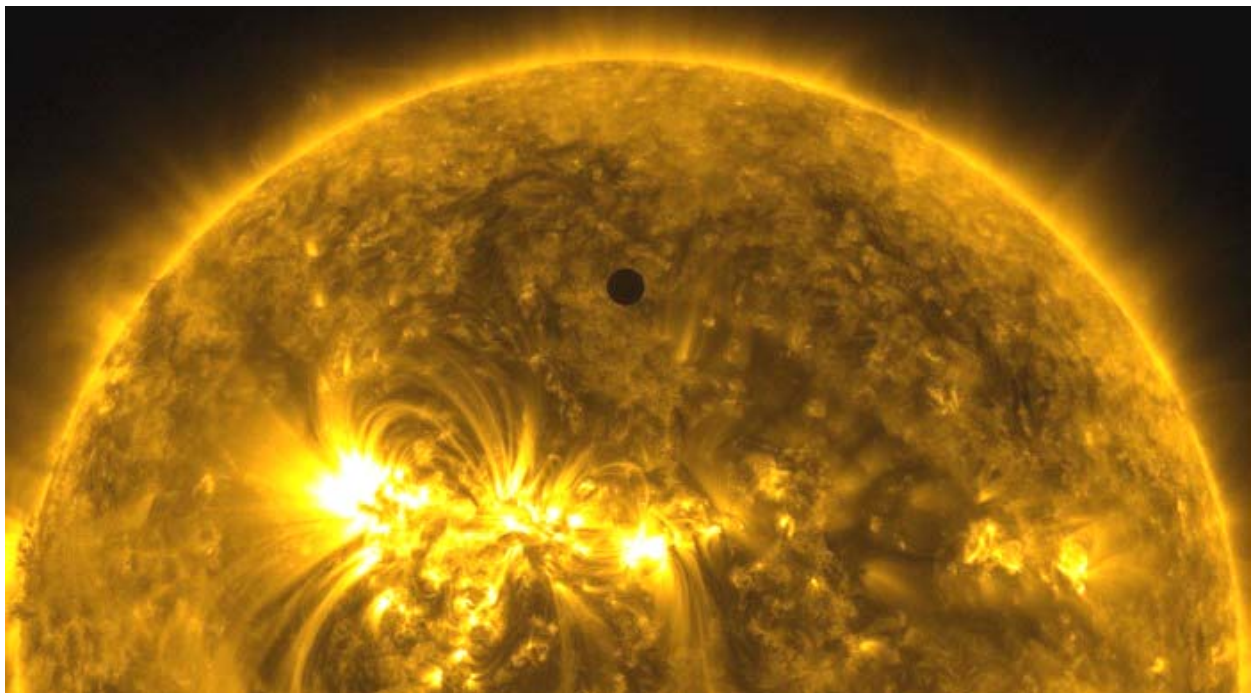


Рис. 1.

(10 балів)