

Дълги теоретични задачи

Инструкции

1. Вие ще получите във Вашия плик задачите, преведени на английски език, а също и на Вашия роден.
2. Ще разполагате с 5 астрономически часа, за да решите 15 къси задачи (1-15) и 3 дълги задачи.
3. Можете да използвате **само** химикала, който ще Ви бъде поставен на бюрото.
4. Решението на всяка задача трябва да бъде написано на листа за решения, започвайки на нова страница. Само дадените Ви листи за решения ще бъдат оценявани.
5. Можете да използвате празните листи за допълнителна работа. Те няма да бъдат оценявани.
6. Най – отгоре на всяка страница вие трябва да запишете Вашия код и номера на задачата.
7. Ако решението Ви заема повече от една страница, моля, номерирайте страниците на всяка задача.
8. Оградете всеки Ваш краен резултат.
9. Числените резултати трябва да бъдат записвани с подходящия брой значещи цифри и съответните мерни единици.
10. Вие трябва да използвате мерни единици от системата SI или общо приети астрономически единици. Ще бъдат отнемани точки, ако са използвани неподходящи мерни единици или такива липсват.
11. В края на състезателния тур, всички лист трябва да бъдат поставени в плик и оставени на бюрото.
12. Моля, описвайте всяка стъпка във Вашите решения.

Дълги теоретични задачи

1. Наблюдаван е пасаж с продължителност 180 минути на планета, обикаляща около звездата HD 209458, с период 84 часа. По доплеровото отместване на абсорбционните линии, породени в атмосферата на планетата, е била измерена разлика 30 км/с в лъчевите ѝ скорости (относно Земята) в началото и края на пасажа. Считайки, че планетата се движи по кръгова орбита, а зрителния лъч лежи точно в орбиталната равнина, намерете приблизително радиуса и масата на звездата и радиуса на планетната орбита.

2. В полето на галактичен куп, с червено отместване $z = 0,500$ се наблюдава галактика, която прилича на стандартна елиптична и има звездна величина във филтър В $m_B = 20,40^m$.

Разстоянието, определящо се по осветеността (luminosity distance) от даден обект, съответстващо на червено отместване $z = 0,500$ е равно на $d_L = 2754$ Мрс.

Спектралното разпределение на енергията (SED) на елиптичните галактики в диапазона от дължини на вълната от 250 nm до 500 nm се описва адекватно от зависимостта:

$$L_\lambda(\lambda) \sim \lambda^4$$

(т.е. спектралната плътност на светимостта на обекта, още известна като монохроматична светимост, е пропорционална на λ^4).

- Каква е абсолютната звездна величина на галактиката във филтър В?
- Възможно ли е тя да бъде член на галактичния куп? (напишете YES или NO след края на Вашите изчисления).

Препоръка: Опитайте се да изведете формула, описваща зависимостта на спектралната плътност на потока светлина от разстоянието, за малки интервали от дължини на вълната. Нормалните елиптични галактики имат абсолютни звездни величини около -22^m .

3. От програмата Guide са взети следните данни за две звезди, имаци слънчеви маси:

Звезда	1	2
Ректасцензия	$14^{\text{h}} 29^{\text{m}} 44,95^{\text{s}}$	$14^{\text{h}} 39^{\text{m}} 39,39^{\text{s}}$
Деклинация	$-62^{\circ} 40' 46,14''$	$-60^{\circ} 50' 22,10''$
Разстояние	1.2953 pc	1.3475 pc
Собствено движение по ректасцензия	-3,776 "/год.	-3,600 "/год.
Собствено движение по деклинация	0,95 "/год.	0,77 "/год.

Използвайки тези данни, определете дали тези две звезди образуват гравитационно свързана система. Считайте, че и двете звезди са на Главната последователност. В края на Вашите изчисления напишете YES ако звездите са гравитационно свързани ли NO ако не са свързани.

Забележка: Собственото движение по ректасцензия е коригирано съобразно деклинацията на звездата.