

★ Белорусские астрономические олимпиады ★

Задания для заключительного этапа
XVIII Республиканской олимпиады по
астрономии

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

21 марта 2012 года



Звездное небо

Перед Вами карта участка звездного неба, на которой цифрами отмечены некоторые яркие звезды. Приведите обозначение каждой звезды согласно обозначениям Байера (α , β , γ , ... и название созвездия).

Затерянный мир

Путешественник, находясь на дне глубокой цилиндрической котловины, диаметр основания которой равен ее высоте, наблюдает в зените Вега. Перечислите (приведите имена собственные) звезды, которые он может увидеть в данный момент времени.

Планеты в конце декабря

Установите в программе-планетарии точку наблюдения г. Минск и дату 21 декабря 2012 года 18:00 UTC.

- (a) Виден ли в это время в Минске над горизонтом Сириус?
- (b) Какие из ярких планет (Меркурий ... Сатурн) видны в это время над горизонтом?
- (c) Определите угловое расстояние (с точностью до угловых минут) от Солнца до каждой видимой над горизонтом планеты и Луны.

Прохождение Венеры и Солнце в зените

С помощью программы-планетария определите географические координаты точки на поверхности Земли, где, в момент максимума прохождения Венеры по диску Солнца в 2012 году, Солнце находится в зените. Опишите Ваш метод и приведите ответ с той точностью, которая следует из Вашего решения.

Красные карлики

В данной задаче Вам предстоит провести статистический анализ выборки красных карликов. Их характеристики приведены в таблице.

- (a) Считая распределение звезд выборки по небу равномерным, определите, равномерно ли распределены они в пространстве.
- (b) Показатель цвета $V - J$ может служить хорошим индикатором спектральных классов (ST) звезд:

$$ST = \begin{cases} 3.50(V - J) - 10.50 & \forall \quad V - J < 3.9 \\ 1.80(V - J) - 3.87 & \forall \quad V - J \geq 3.9 \end{cases}. \quad (1)$$

После расчета по данной формуле результат округляется до ближайшего целого. Величина $ST = -1$ соответствует классу K7. Определите спектральные классы звезд выборки. *Примечание: согласно общепринятому соглашению, после класса K7 сразу следует класс M0.*

- (c) Рассчитайте и постройте диаграмму спектр-светимость для данных звезд.

- (d) Получите зависимость светимости звезд от их радиуса в виде $L \propto R^\alpha$.
- (e) Используя полученные при решении задачи результаты, определите абсолютную звездную величину в лучах J карлика класса L с температурой поверхности 2000 К.

Характеристики ярких красных карликов

Название	V	$V - J$	p [$10^{-3''}$]
PM I00001+6943	13.52	3.82	33.1
PM I00003-0802S	12.93	3.81	42.9
PM I00005-0533	12.28	3.28	31.3
PM I00006+1829	11.28	2.84	30.7
PM I00007+1624	13.03	3.71	16.1
PM I00007-3510	12.29	3.17	27.4
PM I00007-6243	12.78	2.89	36.5
PM I00012+1358S	11.12	2.76	30.6
PM I00014+4724	12.70	3.03	35.4
PM I00014-1656	10.76	2.74	19.3
PM I00015-0814	13.16	3.37	23.1
PM I00016-3258	12.57	2.80	16.3
PM I00016-7613	13.41	3.93	39.5
PM I00017-3528	13.36	3.54	25.7
PM I00024+0440	12.50	3.31	28.2
PM I00024-4601	12.43	3.25	29.3
PM I00025-6324	13.23	3.91	41.9
PM I00026+3821	14.02	4.31	20.3
PM I00026-1123	13.09	3.23	17.1
PM I00026-3919	12.80	2.96	45.3

Примечание: V — видимая звездная величина в зеленых лучах, J — видимая звездная величина в инфракрасном диапазоне; p — годичный параллакс (выражен в тысячных долях угловой секунды).

Спектральные классы и температуры звезд главной последовательности

Спектральный класс	T [K]
K1	5240
K2	5080
K3	4900
K4	4780
K5	4530
K7	4100
M0	3800
M1	3600
M2	3400
M3	3250
M4	3100
M5	2800
M6	2600
M7	2500
M8	2400
M9	2300