

Белорусские астрономические олимпиады

III ЭТАП РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО АСТРОНОМИИ

Решения и схема оценивания заданий практического тура

13 января 2010 года

1. ПОДВИЖНЫЕ КАРТЫ ЗВЕЗДНОГО НЕБА

1. Моменты восхода и захода звезд в день практического тура олимпиады (13 января): ε Ориона, α Малого Пса, γ Цефея и β Южной Гидры. Используйте карты-подсказки в приложении.

В таблице ниже мы приводим результаты наших измерений.

Звезда	25°S		80°N	
	Восход	Заход	Восход	Заход
ε Ориона	16h15m	3h45m	20h45m	3h15m
α Малого Пса	18h40	5h40	20h45m	7h45m
γ Цефея	невосходящая		незаходящая	
β Южной Гидры	незаходящая		невосходящая	

Допустимая погрешность для участников олимпиады: $\pm 15^m$.

2. Зодиакальные созвездия, видимые над горизонтом в местную полночь 13 января 2010 года.

25°S: Ari (Овен), Tau (Телец), Gem (Близнецы), Cnc (Рак), Leo (Лев), Vir (Дева).

80°N: Psc (Рыбы), Ari (Овен), Tau (Телец), Gem (Близнецы), Cnc (Рак), Leo (Лев), Vir (Дева).

3. Созвездия, видимые в течение года обоими наблюдателями.

Это созвездия, находящиеся в кольце небесной сферы: $-10^\circ < \delta < 65^\circ$. Определяем по карте для 80°N, так как из-за более крупного масштаба она более удобна для нашей цели: Dra, Cep, Cam, UMa, CVn, LMi, Lyn, Aur, Per, Cas, And, Tri, Lac, Cyg, Lyr, Her, Boo, CVn, Leo, Cnc, Gem, CMi, Ori, Tau, Ari, Psc, Peg, Equ, Del, Vul, Sge, Aql, Oph, Ser, CrB, Com, Vir, Mon, Cet, Aqr, Sex.

В связи с отсутствием на карте границ созвездий, допускается ошибка ± 3 созвездия.

4. Моменты восхода и захода Солнца 13 января 2009 года.

25°S: Восход Солнца: 5h30m, заход Солнца: 18h30m.

80°N: В это время на данной широте Солнце под горизонтом.

Допустимая погрешность для участников олимпиады: $\pm 10^m$. Эта величина меньше погрешности в вопросе 1, вследствие близости моментов восхода/захода Солнца в тропических регионах к 6h00m и 18h00m соответственно.

5. Экваториальные координаты звезд: β Центавра, α Южного Креста, α Возничего, α Кия. Используйте карты-подсказки в приложении.

В данном и последующих двух вопросах мы приводим (для жюри) точные значения координат, полученные в программе Stellarium 0.10.2.

β Cen: $\alpha = 14^h 04^m \pm 10^m$, $\delta = -66^\circ 22' \pm 5^\circ$

α Cru: $\alpha = 12^h 27^m \pm 10^m$, $\delta = -63^\circ 06' \pm 5^\circ$

α Aur: $\alpha = 05^h 17^m \pm 10^m$, $\delta = 46^\circ 00' \pm 5^\circ$

α Car: $\alpha = 06^h 24^m \pm 10^m$, $\delta = -52^\circ 42' \pm 5^\circ$

6. Экваториальные координаты звезд: Сириус (α Большого Пса), Денеб (α Лебедя), Антарес (α Скорпиона), Альтаир (α Орла). Для этого задания нет карт-подсказок в приложении.

Сириус (α Большого Пса): $\alpha = 06^h 45^m \pm 10^m$, $\delta = -16^\circ 43' \pm 5^\circ$

Денеб (α Лебедя): $\alpha = 20^h 41^m \pm 10^m$, $\delta = 45^\circ 17' \pm 5^\circ$

Антарес (α Скорпиона): $\alpha = 16^h 29^m \pm 10^m$, $\delta = -26^\circ 26' \pm 5^\circ$

Альтаир (α Орла): $\alpha = 19^h 51^m \pm 10^m$, $\delta = 8^\circ 52' \pm 5^\circ$

7. Экваториальные координаты Солнца 13 января 2009 года.

Ниже приводится точное значение в гринвичский полдень с учетом допустимой для участников олимпиады погрешности: $\alpha_\odot = 19^h 39^m \pm 10^m$, $\delta_\odot = -21^\circ 30' \pm 5^\circ$.

8. На каких из указанных двух широт возможны полярные дни и полярные ночи?

Полярные дни и полярные ночи возможны на широте 80°N . В период проведения олимпиады — полярная ночь.

9. Для наблюдателя на широте 80°N определите даты начала и окончания полярной ночи.

В силу того, что минимальной склонение на данной подвижной карте равно минимальному склонению видимых на этой широте звезд, начало и окончание полярного дня/ночи можно очень легко найти по пересечению эклиптики с кругом $\delta = -10^\circ$, т. е. с краем карты.

Начало полярной ночи — 15 октября.

Окончание полярной ночи — 24 февраля.

Допустимая погрешность: ± 2 суток. Следует заметить, что в данном вопросе мы не учитываем рефракцию.

10. Кратко одним-двумя предложенными объясните близость расположения точек СЗ и ЮЗ друг к другу на накладном круге карты для 25°S .

Это связано с тем, что при проекции небесной сферы на карту южная полусфера занимает гораздо меньшую площадь, чем северная. Поэтому на карте все южные созвездия находятся очень близко друг к другу, а значит и южные стороны света (Ю, ЮЗ, ЮВ) должны быть нанесены соответственно, т. е. близко друг к другу. Заметим, что именно поэтому для экваториальных широт подвижные карты строят другим способом — они состоят из двух полусфер.

2. СТАТИСТИКА ЗВЕЗД

Результаты занесите в таблицу. Найдите, для каких прямых восхождений число звезд будет максимальным. Объясните причины.

У Вас должны были получиться следующие данные:

α	Число звезд	α	Число звезд	α	Число звезд
$0^h - 1^h$	7	$8^h - 9^h$	13	$16^h - 17^h$	11
$1^h - 2^h$	13	$9^h - 10^h$	10	$17^h - 18^h$	12
$2^h - 3^h$	14	$10^h - 11^h$	9	$18^h - 19^h$	19
$3^h - 4^h$	13	$11^h - 12^h$	15	$19^h - 20^h$	21
$4^h - 5^h$	33	$12^h - 13^h$	15	$20^h - 21^h$	13
$5^h - 6^h$	29	$13^h - 14^h$	10	$21^h - 22^h$	9
$6^h - 7^h$	20	$14^h - 15^h$	13	$22^h - 23^h$	12
$7^h - 8^h$	16	$15^h - 16^h$	18	$23^h - 0^h$	16

Примечание: Отклонение до 3 звезд считается за правильный ответ.

Максимумы будут приходиться на прямые восхождения: $4^h - 6^h$ и $18^h - 20^h$. Это объясняется наличием в этих квадратах Млечного Пути.