

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.

	25°S		80°N	
Звезда	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, Ser, 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 Киля. 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.

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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 минимальное 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 предложениями 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.