

Практический тур

Решения задач

6. (6 баллов, по 1 за каждое созвездие)

- ① Орион
- ② Возничий
- ③ Телец
- ④ Близнецы
- ⑤ Большая Медведица
- ⑥ Кассиопея

7. (2 балла) Если продлить следы всех метеоров, то видно, что точка радианта находится на границе созвездий Близнецов и Ориона. Следовательно, это могут быть Ориониды или Геминиды. Любой из этих ответов получает максимальный балл, хотя правильный ответ здесь только Ориониды.

8. (2 балла) Этим летом произошло событие, которое вряд ли пропустит человек, интересующийся астрономией. Это полное затмение Луны 27 июля, самое продолжительное в 21-м веке, которое при этом еще и совпало с Великим противостоянием Марса. Во время полной фазы затмения небо потемнело, что позволило одновременно наблюдать и Млечный Путь, и два ярких красноватых объекта – Луну (сверху) и Марс (снизу)

9. (4 балла) Снимки делались вблизи верхней кульминации Солнца. Следовательно, если бы мы могли определить высоту Солнца в этот момент, то смогли бы определить широту местности из формулы $h_{\text{БК}} = 90^\circ - \varphi + \delta$. Очевидно, что самая нижняя и самая верхняя точки на analeмме относятся к зимнему и летнему солнцестоянию, соответственно, на эти даты мы склонение Солнца знаем: $\delta_{\odot} = \pm 23,5^\circ$.

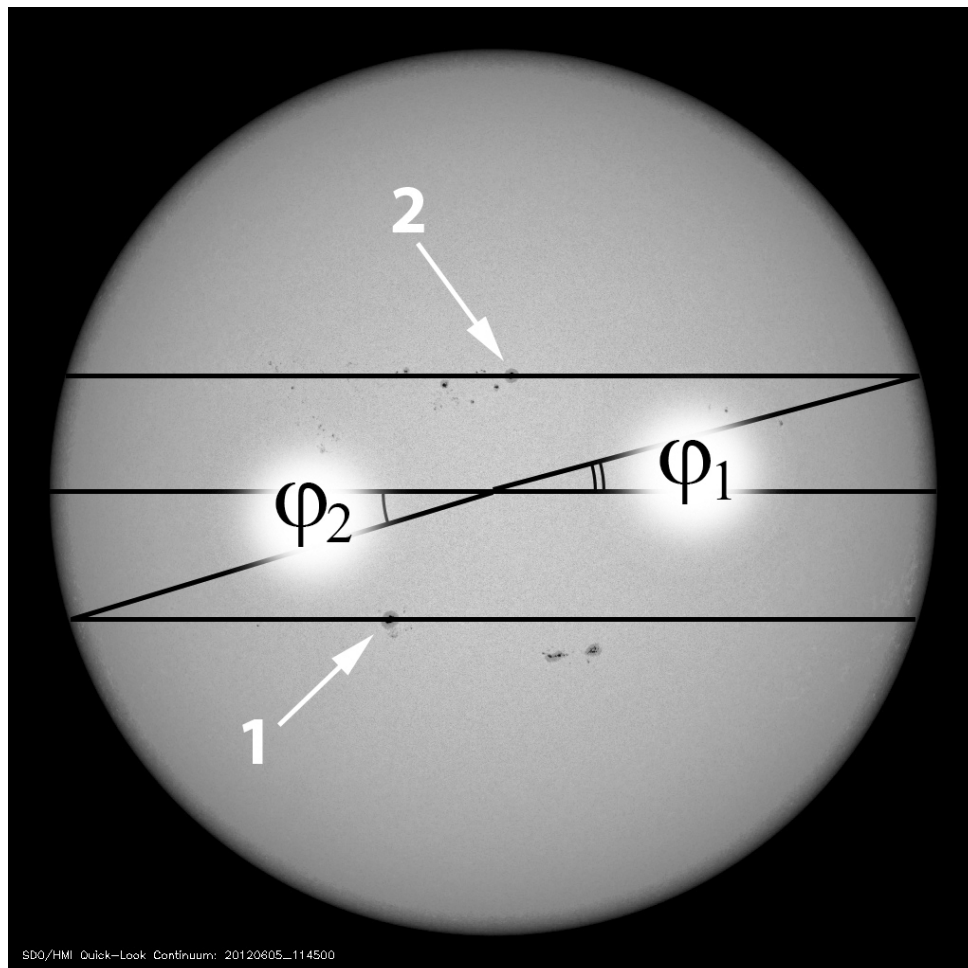
Высоту в кульминации можно определить, если знать масштаб изображения. А его определить несложно: от верхней точки analeммы до ее нижней части угловое расстояние составит 47° - это величина, на которую меняется склонение Солнца между солнцестояниями. Используя масштаб, можно определить, что в дни солнцестояний высота Солнца в полдень составляла 21° и 68° . Тогда широта местности равна:

$$\begin{aligned}\varphi &= 90^\circ - h_{\text{БК}} + \delta = 90^\circ - 21^\circ - 23,5^\circ = 45,5^\circ \\ \varphi &= 90^\circ - h_{\text{БК}} + \delta = 90^\circ - 68^\circ + 23,5^\circ = 45,5^\circ\end{aligned}$$

Допускается ошибка в $2-3^\circ$ в обе стороны, так как масштаб в реальности слегка изменяется от центра к углам кадра, а также из-за гористой местности трудно определить положение линии горизонта.

10. (6 баллов за задачу)

а) (3 балла) Проведем экватор Солнца и две параллели, проходящие через пятна, указанные стрелкой. Угол между экватором и параллелью и будет гелиографической широтой:



Из чертежа получаем две широты: $\varphi_1 = -17^\circ$, $\varphi_2 = 15^\circ$. Допускается ошибка в ответе $\pm 3^\circ$.

б) (3 балла) Измерим любым способом радиусы пятен в радиусах Солнца. Это можно сделать либо линейкой, либо подсчитав количество пикселей в графическом редакторе. Получаем для обоих пятен:

$$R_1/R_\odot = 0,021$$

$$R_2/R_\odot = 0,018$$

Результаты участников могут слегка отличаться из-за погрешностей измерений и из-за неидеальной формы пятен. Чтобы отыскать площадь пятна в миллионных долях полусферы, необходимо разделить его площадь на площадь полусферы Солнца и умножить результат на 10^6 . Выбранные пятна практически перпендикулярны лучу зрения, поэтому нет необходимости вычислять реальную площадь по площади проекции. Получаем:

$$S_1 = \frac{\pi R_1^2}{2\pi R_\odot^2} \cdot 10^6 = \frac{1}{2} \left(\frac{R_1}{R_\odot} \right)^2 \cdot 10^6 = 220 \text{ м. д. п.}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{R_2}{R_\odot} \right)^2 \cdot 10^6 = 160 \text{ м. д. п.}$$

Всего 20 баллов за практический тур