

1. Определите высоты верхней и нижней кульминаций звезды Бетельгейзе (α Ori, склонение $7^\circ 24'$) на широте Долгопрудного $\varphi = 56^\circ 56'$.
2. Определите высоты верхней и нижней кульминаций звезды Дубхе (α Uta, склонение $61^\circ 45'$) на широте Долгопрудного $\varphi = 56^\circ 56'$.
3. Каково склонение звёзд, которые на широте Краснодара ($\varphi = 45^\circ$) кульминируют в зените?
4. Определите склонение звезды, которая в верхней кульминации находится в зените, а в нижней кульминации в надире. Определите широту места наблюдения, если это возможно.
5. Определите, где Солнце поднимается выше в момент верхней кульминации 22 июня. В Сингапуре ($1^\circ 17'$ с.ш.) или в Куала-Лумпур ($3^\circ 08'$ с.ш.)
6. Определите звездное время в пунктах с географической долготой $2^h 13^m 23^s$ и $84^\circ 58'$ в момент, когда в пункте с долготой $4^h 37^m 11^s$ звезда Кастор (α Близнецов) находится в верхней кульминации. Прямое восхождение Кастора $\alpha = 7^h 31^m 25^s$.
7. Определите высоту нижней кульминации звезды, у которой в Долгопрудном ($\varphi = 55^\circ 56'$) кульминация происходит на высоте $71^\circ 56'$. Рефракцией пренебречь.
8. Для наблюдателя в Санкт-Петербурге две звезды наблюдаются на альмукантаратах с разностью высот 20° . При этом одна из звёзд находится в нижней кульминации, а другая - в верхней. Найдите разность склонений этих звёзд.
9. Звезда Капелла (α Aur, прямое восхождение $\alpha = 5^h 16^m 41^s$, склонение $\delta = 46^\circ 00'$) кульминирует строго в зените. Определите высоты обеих кульминаций для звезды Мерак (β UMa, $\delta = 56^\circ 17'$) в этом же месте наблюдения.
10. Верхняя кульминация звезды Вега (α Lyr, склонение $\delta = 38^\circ 47'$) происходит на высоте $83^\circ 18'$. Определите широту места наблюдения. Определите высоту нижней кульминации.
11. Нижняя кульминация звезды совпадает с горизонтом, а верхняя кульминация с зенитом. Определите широту места наблюдения и склонение звезды.
12. Определите какая из звезд поднимется выше над горизонтом для наблюдателя на широте $\varphi = 55^\circ 56'$. Мерак (β UMa, $\delta = 56^\circ 17'$) или Мицар (ζ Uta, $\delta = 54^\circ 50'$).
13. Две звезды на широте $\varphi = 23.5^\circ$ в верхней кульминации располагаются симметрично относительно зенита. Обе звезды заходящие. На какой минимальной высоте может происходить нижняя кульминация этих звёзд (до какой минимальной высоты может опуститься та из звёзд, которая опускается ниже)? Решение сопроводите чертежом.
14. Склонение звезды А больше склонения звезды В в 2 раза. На какой широте верхняя кульминация этих звезд будет происходить на одном альмукантарате, если

нижняя кульминация звезды А происходит на горизонте. Рефракцией пренебречь. Наблюдение проводится в северном полушарии вдали от полюса.

15. Северное полярное расстояние звезды А равно склонению звезды В. Верхняя кульминация звезды В происходит на той же высоте, что нижняя кульминация звезды А. Будет ли видно звезду В во время ее нижней кульминации, если наблюдатель находится в средней полосе России.
16. У одной звезды зенитные расстояния в моменты верхней и нижней кульминации равны 20° и 30° . А у второй звезды, наблюдаемой в том же месте, высота верхней кульминации $h = 80^\circ$. Определите высоту нижней кульминации второй звезды.