

1. Астроном заметил, что Нептун кульминирует в полночь на том же альмукантате, что и Солнце в полдень. Определите все возможные широты наблюдений. Наклоном орбиты Нептуна к эклиптике пренебречь.
2. Любители астрономии наблюдали планеты и обнаружили, что Юпитер кульминировал в 6 часов вечера по местному времени на высоте 15° , а Марс – в 6 часов утра по местному времени на высоте 62° . В какой сезон года и на какой широте проводились наблюдения?
3. Когда лучше всего наблюдать зодиакальный свет в северном полушарии?
4. В 2003 году Юпитер вступил в противостояние в начале февраля. Как в этом месяце день ото дня изменяется его максимальная высота над горизонтом на широте Москвы?
5. Определите, какого числа в Джакарте (столице Индонезии) Солнце кульминирует в зените. ($\varphi = 6^\circ 10'$ ю.ш.). А в Мачу-Пикчу ($\varphi = 13^\circ 09' 48''$ ю.ш.)?
6. 5 мая Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации и в каком-то пункте Земли стала незаходящим светилом, ее нижняя кульминация произошла в точке севера. Где в этот момент находилось Солнце?
7. Солнце и Луна в фазе первой четверти одновременно заходят за горизонт. На какой широте находится наблюдатель? Рефракцией и параллаксом Луны пренебречь.
8. Определите время восхода и захода Солнца 23 сентября для наблюдателя в городе Москва с координатами $\lambda = 37^\circ 30'$ и $\varphi = 56^\circ$ по гражданскому времени.
9. Ближайшее нижнее соединение Венеры с Солнцем по эклиптической долготе произойдет 13 августа 2023 года в 11ч10м по Всемирному времени. Известно, что координаты Солнца в этот момент составят $\alpha = 9^h 31.5^m$, $\delta = +14^\circ 40'$, а Венера пройдет в $7^\circ 40'$ южнее эклиптики. Определите координаты точки на поверхности Земли, из которой Венера будет лучше всего видна в этот момент. Считать, что Венера видна, если центр диска Солнца расположен не выше горизонта, а критерием качества видимости при этих условиях является высота Венеры над горизонтом. Атмосферной рефракцией и уравнением времени пренебречь.
10. Во время наибольшей элонгации Венеры в некоторой точке Земли Солнце видно на юге, а Венеру на той же высоте на севере. Может ли такое быть? Если да, то в каких широтных областях Земли и на какой высоте над горизонтом находились Солнце и Венера? Решите ту же задачу для случая, когда Солнце находится на западе, а Венера на той же высоте на востоке.
11. Находясь в северном полушарии, мы 22 декабря наблюдаем парадоксальное явление: планета Венера, находясь в точке наибольшей элонгации, восходит точно на

- юге. В каких широтах мы находимся, и какая элонгация у Венеры – восточная или западная? Где в это время находилось Солнце?
12. 7 мая Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации и в каком-то пункте Земли стала незаходящим светилом, ее нижняя кульминация произошла в точке севера. Где в этот момент находилось Солнце?
 13. 1 мая наступило противостояние Марса. В некоторой точке Земли в момент противостояния Солнце и Марс одновременно вошли над горизонтом. Найдите широту данной точки и определите, над какими сторонами горизонта располагались Солнце и Марс. Наклоном плоскости орбиты Марса к эклиптике и рефракцией пренебречь.
 14. Солнце и Луна в фазе первой четверти одновременно заходят за горизонт. На какой широте находится наблюдатель? Рефракцией и параллаксом Луны пренебречь.
 15. В некотором пункте Земли центр диска Луны вошел на 20 минут раньше по местному (среднему солнечному) времени, чем в предыдущие сутки, находясь в созвездии Рыб. Определите возможные значения широты этого пункта. Атмосферной рефракцией, суточным параллаксом Луны и эксцентриситетом ее орбиты пренебречь.
 16. Далекое светило с координатами ($\alpha = 0$, $\delta = 0$) находится на высоте 0° над горизонтом в $0^h 0^m$ по Всемирному времени 1 января. Определите координаты всех пунктов на Земле, где такое может быть. Рефракцией и уравнением времени пренебречь.
 17. Определите местное время верхней кульминации туманности Андромеды ($\alpha = 00^h 42^m$, $\delta = 41^\circ 16'$) в Долгопрудном ($\lambda = 37^\circ 30'$, $\varphi = 55^\circ 56'$, UTC+3) 1 сентября.