

Астротурнир $\gamma \delta$

Взлёт, игровая смена

22 ноября 2023

Сферическая астрономия

1. Переведите угол в часовую меру: $46^{\circ}46'45''$.
2. Определите, во сколько раз отличаются зенитные расстояния звезды со склонением 30° при наблюдении на широте 60° в верхней и нижней кульминациях.
3. Определите расстояние между Москвой ($\varphi = 35^{\circ}$ с.ш., $\lambda = 37.5^{\circ}$ в.д.) и Канберой ($\varphi = 35.3^{\circ}$ ю.ш., $\lambda = 149.1^{\circ}$ в.д.) по поверхности Земли.
4. Определите склонения звезд, которые являются восходящими на широте $\varphi = 35^{\circ}$.
5. Зенитное расстояние верхней кульминации некоторой звезды равно 30° , а полярное расстояние этой звезды 65° . Определите широту места наблюдения.
6. Определите координаты звезд (прямое восхождение и склонение), которые кульминируют с зенитным расстоянием $z = 30^{\circ}$ в момент восхода точки осеннего равноденствия для наблюдателя в пункте с географической широтой $\varphi = 60^{\circ}30'$ с.ш.
7. В каком случае звезда может наблюдаться и в зените, и в надире?
8. В некоторый момент звезда со склонением 30° находилась в кульминации для наблюдателя в Санкт-Петербурге ($\varphi = 60^{\circ}$). В тот же момент вторая звезда оказалась также в кульминации, причем сумма высот звезд составила 125° . Определите склонение второй звезды.
9. У некоторой звезды высота верхней кульминации равна 40° , а в нижней в два раза меньше. Определите склонение звезды. Что можно сказать о видимости этой звезды?
10. Самолет на высоте $h = 10$ км пролетает над Сингапуром (широта $\varphi \approx 0^{\circ}$) в день весеннего равноденствия. Пассажиры видят восход Солнца. Через какое время восход Солнца увидят жители Сингапура?

Небесная механика

11. Определите, во сколько раз отличается вес человека на экваторе и на полюсе на Юпитере.
12. Определите плотность планеты, которую можно облететь за 15 минут с выключенными двигателями.

13. Станция управления полетами, расположенная на Земле, наблюдает за спутником Сатурна Титаном. В момент захода Титана за диск Сатурна космический аппарат на орбите Титана отправляет световой сигнал на Землю. Определите, с какой временной задержкой должен быть отправлен ответ от станции управления полетами, чтобы спутник получил ответ сразу, после того, как выйдет из-за диска планеты. Орбиты Земли, Сатурна и Титана считать круговыми и лежащими в одной плоскости. Сатурн в момент наблюдений находится в противостоянии.
14. Между восточной квадратурой и последующей западной квадратурой некоторой планеты проходит в 1.143 раз больше времени, чем между ее западной и последующей восточной квадратурой. Что это за планета? Орбиты планет считать круговыми.
15. В некоторый момент времени астероид, находившийся в квадратуре на расстоянии 2 а.е. от Земли, оказался рядом с кометой, скорость которой была равна второй космической. Определите скорость кометы.
16. Планеты Венера и Юпитер вступают в соединение друг с другом для наблюдателя на Земле, имея одинаковые экваториальные угловые размеры. Чему равно угловое расстояние между Венерой и Солнцем в этот момент?
17. Две звезды с массами $1M_{\odot}$ и $1.4M_{\odot}$ вращаются вокруг общего центра масс с периодом 1 год. Определите угловые размеры обеих звезд для наблюдателя, находящегося в центре масс. Первая звезда является звездой, полностью похожим на Солнца, а вторая звезда белый карлик с радиусом 10 000 км.
18. Синодический период астероида при его ретроградном движении в два раза меньше в случае, если бы он вращался сонаправленно с Землей. Определите его большую полуось.
19. Определите, на каких внутренних планетах Солнечной системы день длится больше, чем год (период обращения планеты вокруг Солнца).

Луна

20. Определите, сколько раз за сутки Земля восходит для наблюдателя на Луне, который находится неподалеку от кратера Тихо. Ответ поясните.
21. 21 сентября Луна кульминировала ровно в полночь. Определите, в какое время будет ее следующая кульминация.
22. Определите плотность Луны.

Время и календарь

23. В этом году день рождения Маши пришелся на понедельник. Когда в следующий раз такое произойдет?

24. Календарный год начался с понедельника, а закончился вторником. Каким днём недели закончится следующий календарный год?
25. Определите, в какое звездное время кульминирует Солнце 27 ноября. Считайте, что орбита Земли круговая.
26. Определите координаты звезды, которая восходит в точке с азимутом 270° в 15 часов по звездному времени.

Углы и параллаксы

27. Некоторая планета вращается вокруг звезды, масса которой равна $2M_\odot$, при этом при наблюдении с земли угловой радиус ее орбиты равен $5''$. Определите период ее обращения вокруг центральной звезды.
28. Определите в каком диапазоне лежит суточный параллакс телескопа Джеймс Вебб, если расстояние до телескопа $1.5 \cdot 10^6$ км.
29. Определите горизонтальный параллакс Меркурия и его угловой размер в момент прохождения Меркурия по диску Солнца. Орбиту Меркурия считать круговой.