

Олимпиада по астрономии. Муниципальный этап
9 класс

Задание 1. Один из способов отличить планету от звезды связан с наблюдением за её перемещением относительно звёзд и созвездий в течение нескольких дней или недель, благодаря этому в древности планеты получили название «блуждающих светил». При наблюдении невооружённым глазом и в телескоп легко также заметить, что в отличие от звёзд планеты не мерцают на ночном небе, отражаемый ими от Солнца свет является постоянным и ровным, как и цвет планеты. Объясните физическую природу этого явления. В чём отличие в мерцании звёзд и в постоянности блеска планет? Как зависит интенсивность мерцания звезды от её высоты? Мерцают или нет звёзды и планеты при наблюдении с телескопа «Хаббл»?

Задание 2. Чему равен период вращения на синхронной орбите Юпитера? Чему равен радиус этой орбиты?

Задание 3. Покрытие звёзд астероидами активно используется для уточнения орбиты, размеров и формы астероида, определения угловых размеров и исследования атмосферы покрываемой звезды. 3 ноября 2020 года состоялось покрытие астероидом (519) Sylvania звезды HIP 31816 из созвездия Возничий. Определить расстояние до астероида, оценить его размеры, а также скорость астероида относительно Земли (то есть трансверсальную составляющую полной скорости), если наблюдателю на Земле удалось измерить горизонтальный параллакс астероида $4,26''$, угловой диаметр $0,03''$, а также время покрытия звезды $7,9$ с (данные взяты из asteroidoccultation.com). Радиус Земли считать равным 6400 км.

Задание 4. Считая орбиты планет круговыми, оценить соотношение максимального значения углового размеров Юпитера к минимальному значению углового размера Венеры.

Задание 5. Длина тени от столба высотой 2 м в Курске в день летнего солнцестояния в момент, когда Солнце находилось в верхней кульминации, составила 1.076 м, а в Москве тень от такого же столба была равна 1.264 м. Определите широту городов. Как определить радиус Земли, зная, что кратчайшее расстояние между Курском и Москвой равно примерно 456 км?

Задание 6. Период обращения спутника Ио вокруг Юпитера был определен путём поиска разности времён между двумя последовательными «затмениями» спутника планетой и составил 42 часа 28 минут. Датский астроном Оле Рёмер в 1676 г. обнаружил, что время появления спутника из тени Юпитера во время противостояния и соединения Юпитера с Солнцем отличалось от расчётного на 22 минуты. Данное наблюдение позволило учёному впервые оценить скорость света. Каким образом Рёмер провёл оценку скорости света? 22 минуты – это время отставания или опережения момента выхода из тени во время соединения, если расчёты время выхода проводились в момент противостояния? Скорость света, полученная Рёмером, отличается от реальной – подумайте, какие причины могли повлиять на точность измерений?