

XXXI Всероссийская олимпиада школьников по астрономии, 2024 г.
Региональный этап.

10 класс. Задания

1. В трех городах умеренного пояса Земли **A**, **B** и **C** звезда **X** наблюдалась одновременно на одинаковой высоте 87.0° градусов. Астрономические азимуты звезды **X** в этих городах были равны соответственно 144° , 24° и -96° . Определите горизонтальные координаты звезды **Y** в городах **A** и **C**, когда она наблюдается в зените в городе **B**.
2. В текущий момент модуль разности гелиоцентрических долгот Земли и астероида составляет 90° . Сколько времени пройдет до западной квадратуры астероида, если текущее расстояние от Земли до астероида в 1.29 раза превышает расстояние между ними в момент квадратуры? Орбиты Земли и астероида считать круговыми и лежащими в одной плоскости, движение астероида происходит в том же направлении, что и движение Земли.
3. Кометное ядро радиусом 1 км и плотностью 0.5 г/см^3 , двигавшееся по параболической траектории относительно Солнца в плоскости эклиптики навстречу Земле, упало на видимое полушарие Луны, высветив в оптическом диапазоне спектра 10% энергии своего падения в течение одной минуты. Во сколько раз стала ярче Луна в небе Земли в это время? Орбиты Земли и Луны считать круговыми, падение произошло в полнолуние.
4. Космический аппарат Gaia очень точно определяет угловые расстояния на небе. Он находится на продолжении отрезка, идущего от Солнца к Земле, на расстоянии 1.5 миллиона километров за Землей. В ходе работы аппарат измеряет угловое расстояние между далеким квазаром «Опорный» (параллакс объекта равен нулю) и звездой «Исследуемая», которая находится в районе северного полюса эклиптики. В два момента года, когда северный полюс эклиптики, Солнце, Земля и объекты «Опорный» и «Исследуемая» находились в одной плоскости, были получены результаты угловых расстояний: 154.67854647° и 154.67855273° . Найдите расстояние до «Исследуемой» и ее абсолютную звездную величину, если видимая звездная величина равна 14.0^m . Межзвездным поглощением пренебречь.
5. Определите максимальную продолжительность покрытия Луной планеты вместе с частными фазами при наблюдении у горизонта с полюса Земли. Для какой планеты и в какой конфигурации достигается этот максимум? Считать, что орбиты планет вокруг Солнца и Луны вокруг Земли лежат в одной плоскости. Помехи от Солнца при наблюдении не учитывать, орбиту Земли считать круговой.
6. Перед вами фотография (негатив, отдельный лист), сделанная с марсохода Perseverance 2 апреля 2022 года. На фотографии запечатлено затмение Солнца спутником Марса Фобосом. Используя данную фотографию, определите:
 - 1) Высоту Солнца над горизонтом в момент фотографии (рефракцией пренебречь);
 - 2) Местное солнечное время (по марсианской шкале, солнечные сутки на Марсе делятся на 24 часа аналогично земным).

Считайте, что марсоход находился на экваторе Марса, а орбита Фобоса лежит в плоскости экватора Марса. Орбиты Марса и Фобоса считать круговыми. Фобос имеет форму, близкую к трехосному эллипсоиду, большая ось которого направлена на Марс. Размеры Фобоса составляют $26.8 \times 22.4 \times 18.4$ км.

Сдайте этот лист вместе с решениями заданий!

10 класс. К заданию 6:

