

5 марта 2011 год. 65-я Московская астрономическая олимпиада
Заключительный этап.

Задания.

10-11 классы

1. Предположим, 21 марта наблюдатель видит Солнце восходящим точно в точке востока. В какой точке (при наблюдении из того же пункта) Солнце пересечёт горизонт при восходе 21 марта следующего года - тоже в точке востока, южнее или севернее неё?
2. В телескоп диаметром 300 мм на пределе можно зарегистрировать звезды с блеском 23^m . Какого минимального размера астероиды можно обнаружить с его помощью в лагранжевых точках: L4, L5 орбиты Земли?
3. Спутник массой 2 тонны движется вокруг Солнца по эллиптической орбите с большой полуосью 2 а.е. и перигелийным расстоянием 0.5 а.е. В афелии своей орбиты он сталкивается с астероидом диаметром 1 км, движущимся по круговой орбите. Оцените в тротиловом эквиваленте энергию, выделившуюся при столкновении спутника с астероидом, считая удар абсолютно неупругим (все части спутника остались на астероиде). Энергия взрыва 1 кг тротила 4230 кДж/кг.
4. Найдите амплитуду изменения звездной величины Солнца, видимого с карликовой планеты Эрида. Большая полуось орбиты Эриды равна 67 а.е , а эксцентриситет – 0.44.
5. Максимальное расстояние между звездами 80 а.е, минимальное 60 а.е, массы звезд 1 масса Солнца и 3 массы Солнца. Вычислите период обращения этой системы и эксцентриситеты орбит звезд.
6. Угловой размер звезды блеском 4,7 составляет 0,004 угл. сек. Спектроскопические наблюдения этой звезды показывают, что линия натрия с длиной волны 5890Å имеет две компоненты: яркую и слабую. Длина волны слабой компоненты меняется синусоидально с амплитудой $0,6\text{Å}$ и периодом 30 лет, причем один раз за этот период слабая линия исчезает на 230 дней. Оцените расстояние до звезды, ее массу и температуру поверхности. К какому типу звезд она относится?