



Муниципальный этап по астрономии

Условия

11 класс

29 ноября 2022

1. Солнце на Титане

8 баллов

Определите угловой размер Солнца при наблюдении со спутника Сатурна Титана. Орбиту Титана и Сатурна считать круговыми.

2. Противостояние астероида

8 баллов

Противостояния некоторого астероида случаются только в двух диаметрально противоположных точках неба, каково взаимное расстояние от астероида до Земли в этот момент? Известно, что астероид находится между орбитами Марса и Юпитера. Орбиты Земли и астероида считать круговыми.

3. Минтака

16 баллов

Звезда Минтака ($\delta = -00^{\circ}18'$) проходит диаметр поля зрения неподвижного телескопа за 1 минуту. Определите увеличение телескопа и диаметр поля зрения при этом увеличении. Поле зрения окуляра считать равным 45° .

4. Кульминация Сатурна

16 баллов

Определите высоту верхней кульминации Сатурна 21 декабря, если он находится в противостоянии с Солнцем. Широта места наблюдения $\varphi = 56^{\circ}$ северной широты. Где на Земля высота верхней кульминации Сатурна в этот день будет максимальной? Орбиту Сатурна считать круговой и лежащей в плоскости эклиптики.

5. Звездная рана

16 баллов

На границе Красноярской области и Якутии в Попигайской астроблеме обнаружено гигантское месторождение технических алмазов, появившееся 35.7 миллионов лет назад в результате удара хондритового астероида диаметром 8 км в углесодержащие породы. При ударе выделилась энергия, эквивалентная взрыву 70 тэратонн тротила (тэратонна – это триллион тонн). В результате удара давление достигло полутора миллионов атмосфер, а температура около $20\,000^\circ\text{C}$, что привело к образованию импактных алмазов из углеродосодержащих пород. Этот удар стал началом геологической эпохи Олигоценна. Используя данную информацию и известные Вам законы, ответьте на следующие вопросы:

1. Какова была скорость астероида при ударе о Землю?
2. Какова была скорость астероида до вхождения в поле тяготения Земли?
3. Сколько времени длился удар?

Астероид считать сферическим. Плотность хондрита (оливин) считать равной 3200 кг/м^3 . Энергия, выделяющаяся при взрыве 1 кг тротила, равна $E_0 = 4.18 \cdot 10^6\text{ Дж}$

6. Затменная звезда

16 баллов

Затменно-переменная звезда имеет отношение температур фотосфер звезд 2 раза, а радиусов - 3 раза. Горячая звезда меньшая по размеру. При изменении яркости будут два разных минимума блеска. Первый - главный минимум, когда слабая звезда закрывает яркую. Второй минимум - вторичный, когда яркая звезда закрывает часть слабой, находясь перед ней. Определите, чему равны падения яркости в звездных величинах во время главного и вторичного минимумов, для данной пары звезд. Потемнением звезд к краю пренебречь. Затмения считать центральными. Орбиты звезд круговыми.

7. Венера в Плеядах

20 баллов

Венера в максимальной восточной элонгации проходит через звездное скопление Плеяды. При помощи карты звездного неба определите максимальное время прохождения Венеры через Плеяды. Орбиты планет считать круговыми.