

Муниципальный этап по астрономии



Условия

10 класс

29 ноября 2022

1. Солнце на Марсе

8 баллов

Определите угловой размер Солнца при наблюдении его с Марса. Орбиту Марса считать круговой.

2. Экзопланеты

8 баллов

В настоящее время обнаружено уже более пяти тысяч экзопланет – планет, находящихся вне Солнечной системы. Все объекты с массой от 0.003 массы Земли до 13 масс Юпитера считаются планетами. Основные методы обнаружения этих планет – метод радиальных скоростей и транзитный метод. Метод радиальных скоростей – с помощью смещения спектра из-за эффекта Доплера обнаруживают раскачивание звезды, транзитный – по изменению яркости звезды. Какие из приведенных утверждений верны и почему? Дайте развернутый обоснованный ответ.

1. Горячие Юпитеры обнаружить легче, чем холодные Юпитеры.
2. Экзопланеты-миниземели легче обнаружить методом транзитов чем радиальных скоростей.
3. Экзопланеты массой меньше Нептуна, но большей чем у Земли могут называться либо мини-нептунами, либо суперземлями. Главное отличие мини-нептунов от суперземель, средняя плотность.
4. Астрономы ищут экзопланеты, на которых может быть жизнь. Для этого необходимы условия соответствующие Земным. Средняя температура должна обеспечивать существование жидкой воды и средняя плотность экзопланеты, должна быть близка к Земной.

3. Кьюриосити

16 баллов

Плоскость экватора Марса повернута на 24.5° градусов к его плоскости орбиты вокруг Солнца. Определите максимальную и минимальную высоту верхней кульминации Солнца для марсохода Кьюриосити, координаты точки нахождения аппарата (широта $\varphi = 4.5^\circ$ ю.ш., 137.5° в.д.). Рефракцией в атмосфере Марса пренебречь.

4. Марс в квадратуре

16 баллов

Марс находится в западной квадратуре. Ответьте на следующие вопросы:

1. Чему будет равно отношение лучевой и полной пространственной скорости планеты относительно земного наблюдателя?
2. Что произойдет раньше противостояние Марса с Землей или соединение? Дайте максимально развернутый ответ.
3. Через какое время?
4. Чему будет равно отношение лучевой и полной скорости планеты в этом случае (противостояния или соединения)?

Орбиты всех планет считать круговыми.

5. 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° .

6. Температура Марса

16 баллов

Посчитайте эффективную температуру на поверхности Марса, используя модель абсолютно черного тела. Альбедо (отражающая способность поверхности Марса) = 0.25. Необходимые для решения задачи данные возьмите в справочных данных. Орбиту Марса считать круговой. Как изменится температура, если Марс будет поглощать всю падающую от Солнца энергию?

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.

