

Звездные величины объектов Солнечной системы

Дедлайн – 17.12.2023

1. В эпоху среднего противостояния Марса его спутники видны с Земли звездобразными объектами 11.6^m (Фобос) и 12.8^m (Деймос). Какие примерно угловые размеры и каков блеск спутников в полной фазе по наблюдениям с Марса, если средний диаметр Фобоса равен 21 км, а диаметр Деймоса – 12 км, и они обращаются вокруг планеты соответственно на расстояниях в 9 400 км и 23 500 км?
2. Используя данные предыдущей задачи и эксцентриситет марсианской орбиты, равный 0.0934, вычислить блеск спутников Марса при его наиболее далеком (афелийном) противостоянии и при ближайшем (перигелийном) соединении.
3. В момент каждого противостояния астероида земной наблюдатель измеряет его видимую звездную величину. Период обращения астероида равен 3.9 года. Оцените эксцентриситет его орбиты, если амплитуда изменения видимой звездной величины составляет 2.5^m . Орбиту Земли считаем круговой.
4. Астероид радиусом 50 метров в некоторый момент времени находился на расстоянии 0.866 а.е. от Солнца и при наблюдении с Земли угол между астероидом и Солнцем составлял 60° . Оцените видимую звездную величину астероида в этот момент. Возможно ли наблюдать его в телескоп с диаметром объектива 50 см? Оптические свойства поверхности астероида такие же, как у Луны.
5. Транснептуновый объект (174567) Варда в настоящее время имеет видимую звездную величину 21^m (при наблюдении с Земли) и находится на расстоянии 48 а.е. от Солнца. Оцените диаметр Варды, если ее поверхность отражает 10% падающего на нее света.
6. Астероид, по свойствам своей поверхности напоминающий Луну, находится на земном небе на расстоянии 20° от Солнца. Его горизонтальный параллакс составляет $3''$, а видимая звездная величина $+14^m$. По этим данным оцените размеры астероида.
7. В настоящее время ведутся поиски возможной девятой планеты Солнечной системы, которая может иметь диаметр в 10 диаметров Земли и располагаться в 280 а.е. от Солнца. Астероид какого диаметра в главном поясе будет иметь такую же яркость на Земле в противостоянии, как и эта планета? Отражательную способность поверхности астероида считать аналогичной лунной, а планеты – аналогичной Нептуну. Оба тела располагаются в плоскости эклиптики.
8. Масса всех астероидов главного пояса оценивается в 50% массы Луны. Допустим, человечество решило очистить Солнечную систему и собрало их все в один планетоид на расстоянии 3 а. е. от Солнца. Можно ли будет увидеть эту новую планету невооруженным глазом с Земли? Среднюю плотность и отражательную способность астероидов и получившегося планетоида считать одинаковыми и равными соответствующим величинам для Луны. Для справки: расстояние до Лу-

ны равно 384000 км, видимая звёздная величина Луны в полнолуние составляет -12.7^m .

9. Наблюдая ночную Калугу марсиане заметили, что во время великих противостояний Земли и Марса ($r = 0.38$ а.е.) город Калуга выглядит звездой блеском $m = 17^m$. Оцените, какое количество фонарей горит ночью в городе Калуга, если в среднем один калужский фонарь с расстояния $r_0 = 250$ метров светит как полная Луна (звездная величина полной Луны около -13^m).
10. Определите видимые звездные величины Сатурна в противостоянии и в соединении.