



XXVII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур, решения

2020
2
февраля

10 класс

1. Звезда R Андромеды — пульсирующая звезда, меняющая свой блеск с периодом 409 суток. Ее можно увидеть невооруженным глазом только в максимуме блеска, в минимуме блеска ее видимая звездная величина равна 16^m , при этом в один из этих моментов звезда имеет радиус, равный $5 \cdot 10^2$ радиуса Солнца. Считая, что во время пульсаций температура звезды не меняется, оцените среднюю скорость движения оболочки звезды.
2. Кислородная атмосфера Реи содержит $(2.5 \pm 0.5) \times 10^{29}$ молекул. Оцените давление этой атмосферы у поверхности Реи, если радиус Реи равен 764 км, а ее средняя плотность равна 1.24 г/см^3 .
3. Известно, что за последние 20 лет моменты прохождения Землей перигелия своей орбиты менялись в пределах от 4 часов 2 января до 11 часов 5 января (по московскому времени). А в каком примерно году в последний раз это событие могло случиться в новогоднюю полночь по тому же времени? Период вращения линии апсид орбиты Земли составляет около 112 тыс. лет.
4. Абсолютной звездной величиной объекта Солнечной системы называется видимая величина, которую имел бы объект, если бы он находился на расстоянии 1 а.е. и от Солнца, и от наблюдателя и имел полную фазу. Предположим, что в некоторый момент шарообразный астероид оказался на расстоянии 1 а.е. от Солнца и от Земли. На сколько звездных величин будут отличаться его видимая и абсолютная звездные величины? Считайте, что блеск астероида прямо пропорционален площади освещенной части диска.
5. На поверхности Луны находится модуль, готовый ко взлету для стыковки с основным кораблем на круговой орбите (запас топлива ограничен). На горизонте появился главный корабль. Через какое время необходимо лунному модулю стартовать, в каком направлении и с какой скоростью, чтобы добраться до главного корабля и состыковаться с ним, потратив как можно меньше топлива? Все импульсы считать мгновенными. Высота орбиты основного корабля над поверхностью Луны равна 70 км.