

8-9 класс

1. Планета размером с Юпитер вращается вокруг похужей на Солнце звезды по круговой орбите с радиусом орбиты, равным большой полуоси орбиты Меркурия. Наблюдатели на Земле видят регулярные падения блеска звезды из-за прохождения этой планеты по ее диску. Оцените характерное время затмения.
2. На поверхности каких планет земной группы можно наблюдать восход Солнца? Где он будет самым коротким? Оцените его длительность.
3. Житель острова Киритимати ($1^{\circ}53'$ с. ш., $157^{\circ}24'$ з. д., UTC+14) решил сплавать в гости к своему другу, живущему на острове Нуку-Хива ($8^{\circ}52'$ ю. ш., $140^{\circ}06'$ з. д., UTC-9.5). Для этого он сел на корабль, который по прямой со скоростью 40 км/ч доставил его на Нуку-Хива. Какой день был и сколько было времени на Нуку-Хива, когда туда прибыл путешественник, если он начал свой путь в полдень понедельника? UTC — всемирное время.
4. Космический аппарат «Dawn» в феврале 2015 года прибывает к последней цели своего путешествия — карликовой планете Церера. По пути он посетил Марс и долго исследовал астероид Веста. Определите, сколько времени потребовалось бы космическому аппарату для выполнения его программы, если бы после встречи с Марсом он двигался только по оптимальным (гомановским) эллипсам? Сколько времени у него было бы для исследования Весты? Орбиты Марса, Весты и Цереры считать круговыми и лежащими в одной плоскости. В момент отправки с Марса Церера отставала от него в орбитальном движении на 140° .
5. Космическое межзвездное облако имеет размер 100 а. е. и среднюю концентрацию 10^6 см^{-3} . Концентрация молекул воды в этом облаке составляет 10^{-5} от средней. Космический корабль пролетает через это облако по прямой со скоростью 50 км/с. Экипаж корабля решил пополнить бортовые запасы воды, раскрыв снаружи корабля специальную ловушку диаметром 10 м. За какое время удастся собрать этой ловушкой тонну воды? Масса молекулы воды $3 \cdot 10^{-23}$ г.
6. Перед Вами фотография одного из полушарий Луны. Оцените максимальный угловой размер лунного моря (отмечено стрелкой) при наблюдении с орбиты Венеры, поверхности Земли и Марса. Можно ли его пронаблюдать в этот момент с помощью 150 мм телескопа?