

Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии, 2019-2020 учебный год

10 класс

Справочная информация: Период вращения Земли – 23ч56мин04 сек
Период обращения Земли – 365, 256 суток
Сидерический (звездный) период обращения Луны – 27, 3217 суток
Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{Нм}^2/\text{кг}^2$.

1. В полдень 22 июня длина тени от заводской трубы высотой $H = 200$ м составила $d = 87$ м. Определите географическую широту города, считая, что он находится в северном полушарии Земли.

2. Исследователи решили совершить поездку на вездеходе вокруг небольшого астероида по его экватору. Определите минимальное время такого путешествия, учитывая, что вездеход не должен отрываться от поверхности астероида, иначе он рискует оказаться выброшенным на орбиту. Средняя плотность вещества астероида $\rho = 3500 \text{ кг/м}^3$. Форму астероида считать сферической.

3. В 2019 году исполняется 410 лет начала эры телескопической астрономии. В 1609 – 1610 гг. Галилео Галилей сделал ряд замечательных астрономических открытий с помощью собранного им самим телескопа. Эти первые телескопические открытия перевернули существовавшие тогда представления об устройстве мира. Назовите эти открытия. Какое из них и как именно свидетельствовало о справедливости гелиоцентрической системы мира Н. Коперника?

4. Определите, сколько звездных суток и звездных месяцев содержит один звездный год. Дайте определение каждому понятию.

5. Известно, что от звезды 0^m за 1 секунду падает около 10^{10} фотонов на 1 м^2 площади, перпендикулярной лучу зрения. Оцените, сколько фотонов в секунду попадает в человеческий глаз от полной Луны. Звездную величину полной Луны принять равной $-12,5^m$. Диаметр зрачка принять равным 6 мм.

6. Каковы бывают приливы и отливы в дни солнечных и лунных затмений?