

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

11 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. На какой широте проходит южная граница территории, в пределах которой хотя бы одну ночь в году не прекращаются навигационные сумерки, т.е. центр Солнца не опускается под горизонт ниже, чем на 12° ? Плоскость небесного экватора наклонена к эклиптике на $\varepsilon = 23^\circ 27'$.

2. 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?

3. В каком случае продолжительность центрального покрытия звезды Луной (покрытия, при котором звезда проходит за центром диска Луны) больше – если Луна находится в перигее (видимый диаметр $33.5'$) или в апогее (видимый диаметр $29.5'$) орбиты? Эффектами осевого вращения Земли пренебречь.

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

5. 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.

6. Годичные параллаксы звезд Гемма (α Северной Короны) и Садр (γ Лебеда) равны соответственно $\pi_1 = 0.044''$ и $\pi_2 = 0.004''$, а их видимые звездные величины одинаковы: $m_1 = m_2 = 2,23^m$. Каковы расстояния r_1 и r_2 до этих звезд в парсеках? У какой звезды светимость L больше и во сколько раз? Каковы абсолютные звездные величины M_1 и M_2 Геммы и Садра? Межзвездным поглощением света пренебречь.