

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии  
2022-2023 учебный год  
9 класс  
Максимальный балл – 50 баллов**

**Задача №1. «Противостояние Марса».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Земля совершает один полный оборот вокруг Солнца за 365,25 суток. Марс совершает один полный оборот вокруг Солнца за 686,98 суток. 8 декабря 2022 года состоится очередное противостояние Земли с Марсом. Определите дату предыдущего противостояния?

**Задача №2. «Наблюдение далеких объектов».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Расстояние между звездами в двойной системе 23 а.е. Какой должен быть диаметр телескопа у наблюдателя, чтобы звезды можно было различить в этот телескоп. Расстояние до системы 13,4 пк.

**Задача №3. «Спутник Сатурна».** (Максимальный балл – 10 баллов)

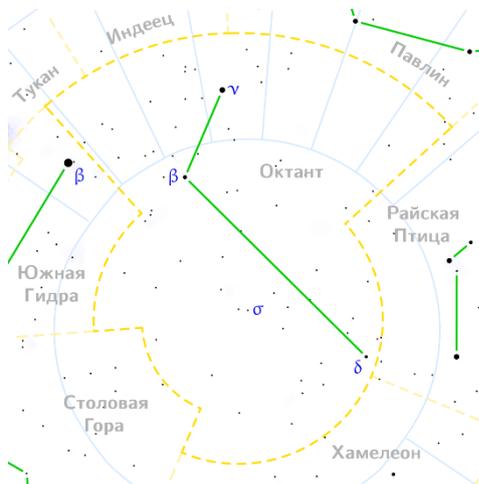
Найдите большую полуось орбиты и среднюю скорость движения по орбите спутника Сатурна Титана, который обращается вокруг планеты с периодом в 15 дней 22,6 часа. Масса Сатурна в 95 раз больше массы Земли.

**Задача №4. «Солнце».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Найдите среднюю плотность Солнца, если продолжительность года на Земле равна  $T$ , радиус земной орбиты  $R$ , а угол, под которым виден диаметр Солнца с Земли равен  $\alpha$ .

**Задача №5 «Октант»** (Максимальный балл – 10 баллов)

В созвездии Октант в Южном полушарии присутствует звезда, указывающая на Южный полюс мира —  $\sigma$  Октанта, видимая невооружённым глазом (звёздная величина 5,5). Определите склонение этой звезды для широты Челябинска на 12.12.2022 года в 12 часов 12 минут. Координаты Челябинска:  $55^{\circ}09'44''$  с.ш.  $61^{\circ}24'11''$  в.д.



**Справочные данные, которые могут понадобиться при решении задач**

$$1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3,086 \cdot 10^{16} \text{ м}$$

$$1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

$$1 \text{ тропический год} = 365,24219 \text{ суток}$$

Период обращения Земли вокруг своей оси 23 часа 56 минут 04 секунды

$$\text{Скорость света в вакууме } 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Среднее расстояние между Луной и Землей 384400 км.

Сидерический период обращения Луны – 27,3 сут.