Ставропольский край

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников

2017/18 учебного года

АСТРОНОМИЯ

1. КЛАСС

1.РАТАН-600 (РАдиоТелескоп Академии Наук) ведёт наблюдения небесных объектов с различными величинами прямого восхождения, α, при прохождении ими меридиана. Посчитайте точное время, через которое будет наблюдаться второй объект после первого, если для них Δα = α**2** - α**1** = 90°?

2. В созвездии Ориона, на расстоянии 120 световых лет от нас, земные астрономы обнаружили звезду с обитаемой планетой. Цивилизация этой планеты также заинтересовалась нашим Солнцем. Измерения параллакса нашего Солнца, произведённые астрономами той цивилизации (согласно их классическим правилам измерения параллакса), дали результат 0,039". На каком расстоянии в астрономических единицах от своей звезды находится обитаемая планета?

3.Может ли на какой-либо гипотетической планете быть так, чтобы сезоны года сменялись на всей планете синхронно, а не как на Земле, где в северном и южном полушариях они сменяются в противофазе?

4.Планета обращается вокруг Солнца по круговой орбите в плоскости эклиптики. Ее сидерический период равен 224.7 дней. Найти синодический период планеты.

5. Параллакс Солнца 8,80˝, а параллакс звезды 0,44˝. Почему же звезда дальше Солнца, и во сколько раз?

6. Для наблюдателя на Земле найдите угловое расстояние между Меркурием и Венерой, когда обе планеты находятся в противоположных максимальных элонгациях.

**РЕШЕНИЯ**

1. Второй объект будет наблюдаться после первого через время, за которое небесная сфера повернётся на угол Δα. Поскольку на 360° небесная сфера поворачивается за 23**ч** 56**м** 04**с** (звёздные сутки), на угол 90ᵒ она повернётся за время Δt = 90ᵒ · 23**ч** 56**м** 04**с** / 360° = 5**ч** 59**м** 01**с**.

2.Для землян годичный параллакс какого-либо объекта – это угловой размер большой полуоси земной орбиты (расположенной перпендикулярно направлению на объект), видимый с этого объекта. Очевидно, что для инопланетян параллакс Солнца – это угловой размер большой полуоси орбиты их планеты, видимой с Солнца.

tgπ = **А/r**, или π/206265''= А/r

Расстояние в световых годах надо перевести в километры,

r = 120\*300000\*3.15\*107= 1.1\*1015км

**А** = π·**r/206265''** = 2.08\*108 км= 1.39 а.е.

3.Если ось вращения планеты перпендикулярна плоскости ее орбиты, а орбита эллиптическая, то при приближении планеты к звезде на всей планете будет теплее и наоборот, при удалении планеты от звезды на всей планете будет холоднее.

4.Сидерический период планеты меньше, чем у Земли, следовательно, это нижняя планета. Для нижней планеты



где S – синодический период планеты, *T* и *T*0 – сидерические периоды обращения данной планеты и Земли вокруг Солнца. Отсюда

=

5. Для Солнца измеряется суточный параллакс, а для звезд – годичный. Зная параллакс звезды, сразу найдем расстояние до нее в парсеках,

r = 1/π = 2.27 pc

и переведем в километры,

r = 2.27\*3.1\*1013= 7.04\*1013км.

Расстояние до Солнца 1.5\*108км, значит, звезда дальше в 4.7\*105 раз.

6. В решении задачи чертеж обязателен. Для наблюдателя на Земле находим;

1)Угол между направлением на Солнце и Меркурий

sinx1= 0.39 → x1= 23ᵒ

2)Угол между направлением на Солнце и Венеру

sinx2= 0.72 → x2= 46ᵒ

3)Угловое расстояние между планетами

х2+ х1= 69ᵒ