

**Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады
школьников по астрономии для 10 класса.**

1. Ярчайшая звезда неба.

В нашей республике на ночном небе светит самая яркая звезда- Сириус (α Большого Пса). Является ли Сириус ярчайшей звездой на всем небе Земли?

Координаты Сириуса : $\alpha = 6\text{ч}.45\text{мин.}$, $\delta = -16^{\circ}43'$.

Решение:

Сириус останется самой яркой звездой на тех широтах земного шара, где его можно будет наблюдать.

1. Поскольку небесное склонение Сириуса отрицательное, то он будет виден во всём южном полушарии Земли, а также – в северном на широтах не выше, чем $(90^{\circ}-\delta)$, то есть, на широтах до $73^{\circ}17'$.

2. С учётом рефракции ($35'$ у горизонта) Сириус может быть виден в местностях до $73^{\circ}52'$ с.ш.

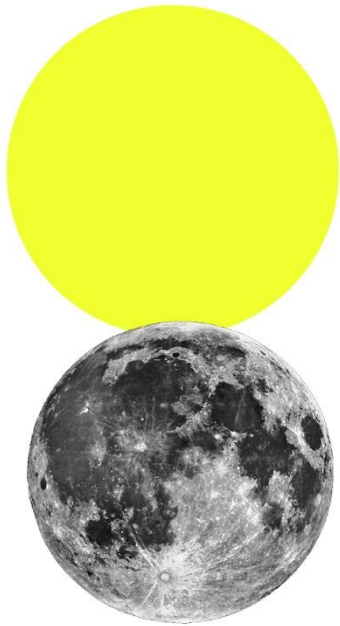
3. С учетом поглощения света яркость Сириуса у горизонта ($\sim 5^{\circ}$) будет слабее. Получаем $73^{\circ}52' - 5^{\circ} = 68^{\circ}52'$.

Таким образом, на земной небесной сфере Сириус является самой яркой звездой на небе для местностей до $\sim 68^{\circ}52'$ северной широты. Выше этой широты первенство переходит к Арктуру – самой яркой звезде Северного полушария.

Ярчайшая звезда неба видна практически на всей территории России, за исключением крайних северных районов.

2. Солнечное затмение.

26 декабря 2019г на Земле произойдет кольцеобразное солнечное затмение. В столице нашей республики явление можно будет пронаблюдать с небольшой фазой 0.01. Диски Луны и Солнца лишь коснутся друг друга.



Затмение в г.Улан-Удэ начнется спустя 15 минут после момента верхней кульминации Солнца (солнечного полдня) и будет длиться 23 минуты.

Во сколько по местному времени начнется и закончится затмение?

Географические координаты г.Улан-Удэ: широта $\varphi=51^{\circ}50'$, долгота $\lambda=107^{\circ}35'$

Решение:

Солнечный полдень наступает ежедневно в 12ч.00 мин. по истинному солнечному времени. Поправка времени (η) 26 декабря близка к нулю.

Поэтому местное время в истинный полдень :

$T(\text{зимнее})=T(\text{декретное})=12\text{ч.}+0\text{ мин. }(\eta)-\lambda+n(\text{часовой пояс})+1\text{ч.}$

$\lambda=107^{\circ}35'=7\text{ часов }10\text{ мин }20\text{ сек, }n=7\text{ часов.}$

Солнечный полдень 26 декабря наступит в $T(\text{зимнее})=12\text{ч}49\text{м}40\text{сек.}$

Следовательно, солнечное затмение начнется в 13ч 04м 40с и продолжится до 13ч 27 м 40 с

3.Межзвездная комета 2I/Borisov.

Внезапная гостья из Галактики- первая в истории наблюдений межзвездная комета была открыта 30 августа 2019 года астрономом Геннадием

Борисовым. Родина хвостатой гостьи — звездная система, расположенная где-то в направлении Кассиопеи. Что-то выбило ее оттуда, она многие миллионы лет блуждала по Галактике, пока не была захвачена гравитационным полем Солнца. Из-за этого орбита кометы слегка отклонилась от изначального пути, и теперь ей предстоит обогнуть наше светило. Её скорость приближения к Солнцу подтверждает, что она прилетела из-за пределов нашей Солнечной системы. Ожидается, что максимальное сближение кометы с Солнцем состоится 9 декабря 2019 года, а с Землей — 28 декабря 2019 года. В этот период комета достигнет своей максимальной яркости 15^m .

Телескоп с каким диаметром объектива понадобится для визуальных наблюдений кометы?

Решение: Проницающая способность телескопа составляет $m = 6^m + 5 \lg(D/d)$, где D и d - диаметры телескопа и невооруженного глаза. $D/d = 10^{1.8} = 63.8$. Принимая величину d равной 8 мм, мы получаем, что для наблюдения первой в истории межзвёздной кометы необходим телескоп с диаметром объектива $D = 504 \text{ мм} = 50.4 \text{ см}$.

4. Суточное вращение.

Определите как меняется величина скорости суточного вращения Земли на широтах нашей республики, которая расположена от $49.^\circ 8$ до $57.^\circ 3$ к северу. Сравните с линейной скоростью движения точки на экваторе.

Решение:

Скорость суточного движения Земли направлена с запада на восток и равна

$V = 2\pi R \cos \varphi / T_0$. Здесь R — радиус Земли, T_0 — период ее вращения вокруг своей оси. Радиус параллели на широте φ меньше радиуса экватора в $(\cos \varphi)$ раз. На южной широте $\varphi = 49.8^\circ$ эта скорость составляет

$1084.8 \text{ км/ч} = 0.3 \text{ км/с} = 301.3 \text{ м/с}$, а на $\varphi = 57.3^\circ$ она равна $V = 901.2 \text{ км/ч} = 0.25 \text{ км/с} = 250 \text{ м/с}$. Разница в скоростях составляет $\sim 184 \text{ км/ч}$.

Точка на экваторе Земли за счет суточного вращения движется со скоростью $2\pi R_{\oplus}/T_{\oplus} = 0.5$ км/с. Линейная скорость движения северных районов в 2 раза медленнее, чем скорость точки на экваторе.

(Можно сравнить с начальной скоростью пули относительно пистолета ~250м/с.)

5. Гномон на Марсе.

Можно ли установить на Марсе солнечные часы. Будут ли они там работать и отсчитывать солнечное время.

Решение:

На Марсе солнечные сутки на 39 минут дольше, чем на Земле. Но солнечные часы могут там работать, также, как на Земле. Угол наклона плоскости орбиты Марса практически такой же. Солнце на Марсе, как и на Земле, поднимается утром и опускается вечером, поэтому тень от гномона будет перемещаться за Солнцем и показывать солнечное время.

6. Звездная карта.

На рисунке представлена звездная карта-проекция небесной сферы на плоскость небесного экватора (основной круг подвижной карты звездного неба).

Определите и перечислите созвездия, в которых Луна бывает на нашем небе.

Решение:

Наклонение лунной орбиты к эклиптике составляет 5° . Поэтому при своем движении она может отклоняться от нее не более на эти 5° . Луна, кроме 13 зодиакальных созвездий, может посетить созвездия:

Кит, Орион, Возничий, Секстант и Ворон. Всего 18 “лунных” созвездий.

