**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

**в 2016-2017 учебном году**

**Задания для 7-8 класса**

1. Каков может быть максимальный угол между Полярной звездой и Северным полюсом мира в результате прецессии земной оси? Когда это было в последний раз? Заходила ли при этом Полярная за горизонт на широте Вашего города?
2. Объясните, почему Луна обращена к Земле одним и тем же полушарием (видимым). Сделать рисунок.
3. Почему мы наблюдаем больше метеоров в период до полуночи до рассвета, чем от заката до полуночи?
4. Почему радиоастрономы могут проводить наблюдения днём, а астрономы-оптики обычно вынуждены работать ночью?
5. В плоскости симметрии звездного диска галактики располагается тонкий (по сравнению с диском) слой поглощающего вещества (межзвездной пыли), который ослабляет втрое проходящий через него свет (идущий к наблюдателю). Луч зрения не лежит в плоскости галактики. На сколько звездных величин галактика выглядела бы ярче, если бы этой пыли не было?
6. Почему на небе вблизи Млечного Пути, наблюдается больше слабых звезд, а количество слабых галактик, наоборот, меньше, чем вдали от него?

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

**в 2016-2017 учебном году**

**Задания для 9 класса**

1. 19 июня 2004 года при аварийной посадке космического корабля Вы катапультировались и весьма удачно приземлились. Оказалось, что в местности Вашего приземления полдень наступил в 8 ч. 42 мин. Московского летнего времени, а высота Солнца при этом h🞊 = 720. Каким языком Вам следует воспользоваться для выяснения местности нахождения ближайшего посольства России? Оцените расстояние до него. В Вашем распоряжении есть весьма грубая карта полушарий Земли.

2. Почему на Земле или любой другой планете происходит смена дня и ночи? Конечно, скажете вы, потому что она вращается вокруг оси. Но это далеко не полный ответ. Подумайте:

- может ли так быть, что планета вращается, а смены дня и ночи не происходит?

- может ли так быть, что планета не вращается вокруг оси, а смена дня и ночи происходит?

Если хотя бы один раз вы скажете “да”, то Вам придется поискать новый, более полный ответ на вопрос, при каких условиях нигде на планете не происходит смена дня и ночи.?

1. Сколько световых лет до скопления NGC 5694, если в нем видимые звездные величины на 18 больше их абсолютных величин?
2. На каком расстоянии Альтаир пролетит мимо Солнца, когда это произойдет, и какой при этом будет звездная величина Альтаира? Параллакс Альтаира (α-Орла) составляет π=0.198”, собственное движение μ=0.658” в год, радиальная скорость Vr =26 км/с, звездная величина m=0.89m.
3. Звезда находится на расстоянии R0=8 кпк от центра сферической галактики и имеет скорость V= 450 км/с, направленную строго от центра. Полный радиус галактики Rg=30 кпк. Круговая скорость (т.е. скорость движения по круговой орбите) на расстоянии 8 и 30 кпк равна соответственно V0 = 250 км/с и Vg = 150 км/с. На какое максимальное расстояние от центра галактики удалится звезда? При вычислениях для простоты считать, что сила притяжения в галактике в интервале расстояний от R0 до Rg изменяется по линейному закону. Какую скорость должна иметь звезда, чтобы навсегда покинуть галактику?
4. Астероид Веста 25 декабря 1994 года находился в противостоянии с Землей и имел звездную величину m=6.4m. Принимая траектории движения астероида и Земли круговыми и расстояние его от Солнца r=2.5 а.е., а от Земли ∆=1.5 а.е., оцените блеск астероида, когда он будет находиться в соединении с Солнцем.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

**в 2016-2017 учебном году**

**Задания для 10 класса**

1. Луна зашла вчера в С.-Петербурге (φ=600, λ=300) точно в полночь. В каких странах можно будет наблюдать полное солнечное затмение на следующей неделе?
2. Космический корабль опустился на астероид диаметром 1 км и средней плотностью 2.5 г/см3. Космонавты решили объехать астероид по экватору на вездеходе за 2 часа. Смогут ли они это сделать?
3. Определите, внутри или вне Солнца находится центр масс Солнечной системы, пренебрегая массами всех планет, кроме Юпитера. Масса Солнца М🞊 в 1050 раз больше массы Юпитера mю. Известно, что диаметр Солнца в 108 раз меньше расстояния от Земли до Солнца, а расстояние от Юпитера до Солнца составляет Lю=5.2. а.е..
4. Оцените ширину полосы на поверхности Земли, в которой можно наблюдать покрытие звезды Плутоном, а так же (приблизительно – с точностью до порядка) возможную продолжительность этого покрытия. Диаметр Плутона составляет 2300 км, расстояние от Солнца 30 а.е., а орбитальная скорость около 6 км/с.
5. В ночь с 23 на 24 февраля 1987 года астрономы зафиксировали вспышку сверхновой звезды в галактике Большое Магелланово Облако, расстояние от Земли до которого 55 кпс. В каком году на самом деле произошла эта вспышка?
6. Некоторая галактика наблюдается как диск с угловым размером около α=0.5’, а красное доплеровское смещение в спектрах этой галактики составляет 2% (∆λ/λ=0.02). Постоянную Хаббла считать равной H= 75 км/с\*Мпк. Сравните эту галактику с нашей по размерам.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

**в 2016-2017 учебном году**

**Задания для 11 класса**

1. Какие зодиакальные созвездия можно увидеть в течение всей новогодней ночи в Сыктывкаре? ϕ = 61°40′ (необходима подвижная карта звездного неба).
2. В каком отношении численно меняется видимый диаметр Солнца с Земли и с Марса от перигелия к афелию, если эксцентриситеты их орбит соответственно равны 0.017 и 0.093?
3. Определить массу Луны по движению ее искусственного спутника «Луна-12», обращавшегося вокруг нее с периодом Т=3 часа 25 минут на расстоянии 2660 км.
4. Пульсар, находящийся вблизи полюса эклиптики и имеющий массу 4⋅1033 г (две массы Солнца), излучает импульсы с периодом 1с. Точные измерения получаемых сигналов показали, что его период не строго постоянен и меняется с периодичностью 1 год с амплитудой 10-8с. Спутник какой массы, обращающийся вокруг пульсара по круговой орбите, может вызывать эти изменения?
5. В различных областях неба астрономы встречают такие близко расположенные друг к другу галактики, которые проходили, проходят, или непременно пройдут друг сквозь друга. Допустим, что происходит столкновение двух спиральных галактик сравнимой массы и размеров. К каким физическим последствиям это может привести?
6. В телескоп Хаббла видны галактики до 28-й звездной величины, а наземные до 24-й звездной величины. Считая, что галактики распределены равномерно, оценить отношение галактик 28-й звездной величины к галактикам 24-й звездной величины.