

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2019 – 2020 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

7-8 классы

1. Зная расстояние от Марса и Земли от Солнца и, принимая орбиты планет круговыми, а плоскости их совпадающими, найдите величину наибольшего углового удаления Земли от Солнца, наблюдаемого с Марса.
2. В какое время года Луна в полнолуние поднимается выше над горизонтом - зимой или летом? Ответ обоснуйте.
3. Определите период осевого вращения Солнца, если при наблюдениях в обсерватории солнечное пятно (вблизи центра Солнца на его экваторе) переместилось на фотографии за 2 суток на 23 мм. Изображение Солнца на экране телескопа имело диаметр 10 см. Угловой радиус Солнца (средний) $r = 16'$.
4. Используя карту звездного неба, выполните для каждого рисунка (рис. 1-3) следующие задания:
 - а) напишите название созвездия, название самой яркой его звезды, ее буквенное обозначение и звездную величину;
 - в) в какое время года это созвездие лучше всего видно на широте Нижнего Новгорода?
 - с) какие интересные объекты в нем вы знаете?

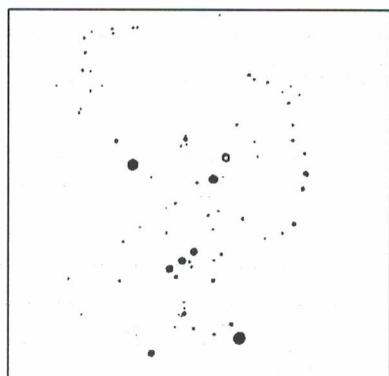


Рис. 1

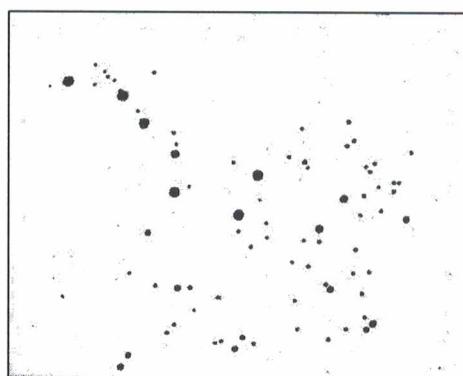


Рис. 2

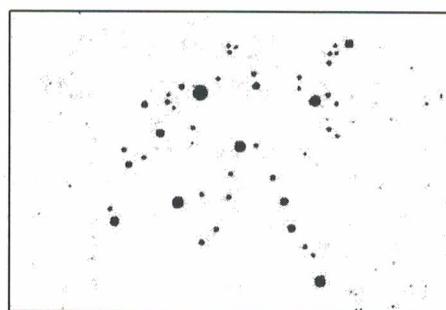


Рис. 3

ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2019 – 2020 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

9 класс

1. Зная, что ускорение силы тяжести на поверхности Земли равно $9,8 \text{ м/с}^2$, радиус Луны равен 0,27 радиуса Земли, масса Луны составляет 1:81 массы Земли, вычислите длину секундного маятника на поверхности Луны.
2. Каким должен быть размер солнечных протуберанцев, чтобы во время полного солнечного затмения их можно было видеть невооруженным глазом?
3. Три звезды одинаковой массы образуют равносторонний треугольник со стороной L и движутся вокруг общего центра масс по круговой орбите с периодом P . Найти массы звезд.
4. В некоторой планетной системе звезда имеет радиус, равный солнечному. Одна из планет имеет радиус орбиты 0.3 а.е., вторая - 2 а.е. Плоскость орбиты первой планеты наклонена на 5° к плоскости вращения звезды, орбита второй планеты лежит в плоскости вращения звезды. На поверхности звезды имеется пятно на широте $+10^\circ$. Можно ли с экватора второй планеты наблюдать затмение первой планетой пятна, если ось вращения второй планеты перпендикулярна плоскости ее орбиты?
5. Звезда, имеющая видимую звездную величину 5^m , расположена на расстоянии 100 пк от Солнца. На каком расстоянии от звезды должна располагаться планета, чтобы количество энергии, приходящее на единицу площади планеты, было таким же, как на Земле от Солнца?
6. Используя карту звездного неба, выполните для каждого рисунка (рис. 1-3) следующие задания: а) напишите название созвездия, название самой яркой его звезды, ее буквенное обозначение и звездную величину; в) в какое время года это созвездие лучше всего видно на широте Нижнего Новгорода? с) какие интересные объекты в нем вы знаете?

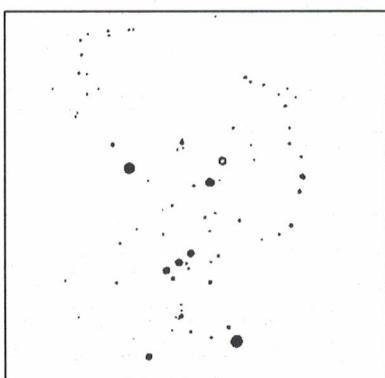


Рис. 1

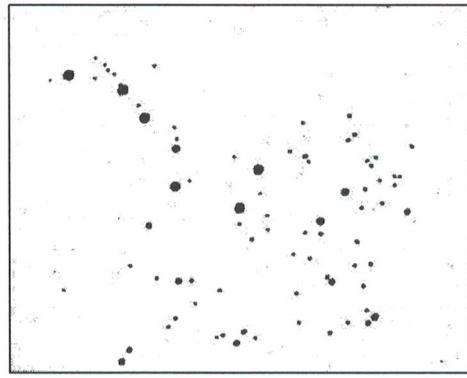


Рис. 2

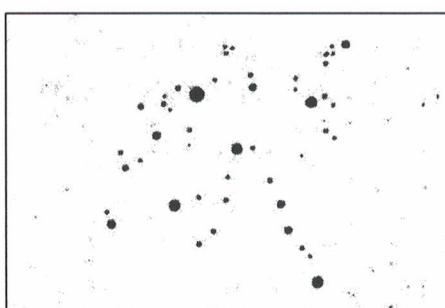


Рис. 3

ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2019 – 2020 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

10 класс

1. Оцените путь, который Солнце проходит в Солнечной системе (относительно центра масс Солнечной системы) за год.
2. Звезда, имеющая видимую звездную величину 5^m , расположена на расстоянии 100 пк от Солнца. На каком расстоянии от звезды должна располагаться планета, чтобы количество энергии, приходящее на единицу площади планеты, было таким же, как на Земле от Солнца?
3. Человек на Земле присел на 10 см и, распрямившись, подпрыгнул на 10 см. Сможет ли он удержаться на астероиде, если сделает такое же приседание с последующим прыжком, применив «земные» усилия? Радиус астероида 1 км, среднюю плотность вещества астероида принять равной средней плотности Земли.
4. Оцените время сгорания метеорной частицы. Сгорание происходит на высоте 100 км над наблюдателем. Звездная величина 4^m , диаметр частицы 10^{-4} м, плотность вещества частицы принять равной $4 \cdot 10^3$ кг/м³, скорость входа в атмосферу 30 км/сек.
5. Пульсар, излучающий радиоимпульсы с постоянной частотой в собственной системе отсчета, равномерно движется в пространстве относительно Земли. Как будет изменяться наблюдаемая на Земле частота импульсов со временем (из-за эффекта Доплера)? Направление движения пульсара произвольно.
6. Используя карту звездного неба, выполните для каждого рисунка (рис. 1-3) следующие задания: а) напишите название созвездия, название самой яркой его звезды, ее буквенное обозначение и звездную величину; в) в какое время года это созвездие лучше всего видно на широте Нижнего Новгорода? с) какие интересные объекты в нем вы знаете?

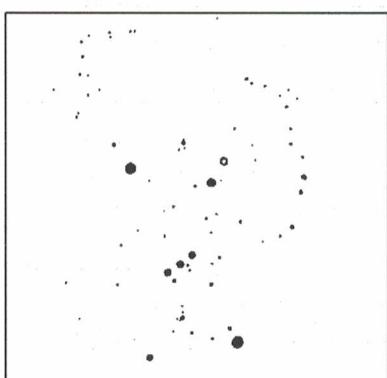


Рис. 1

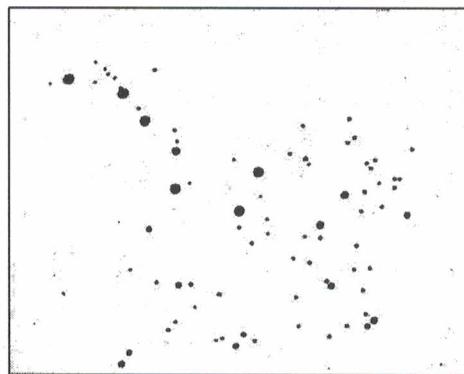


Рис. 2

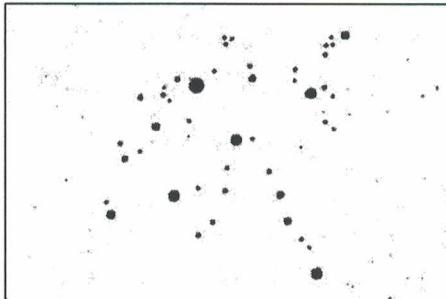


Рис. 3

ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2019 – 2020 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

11 класс

1. Оцените скорость падения вещества на нейтронную звезду, массой порядка массы Солнца. Место начала падения находится на большом удалении от звезды. Вторая космическая скорость для Солнца примерно равна 618 км/с. Характерный размер нейтранона принять равным 10^{-15} м.
2. Пульсар, излучающий радиоимпульсы с постоянной частотой в собственной системе отсчета, равномерно движется в пространстве относительно Земли. Как будет изменяться наблюдаемая на Земле частота импульсов со временем (из-за эффекта Доплера)? Направление движения пульсара произвольно.
3. Звезда Сириус видна как звезда величины $-1,4''$ бело - голубого цвета ($\lambda = 3 \cdot 10^{-7}$ м). Расстояние от Земли до Сириуса порядка 9 св. лет. Оценить диаметр Сириуса (в диаметрах Солнца). Температуру поверхности Солнца считать равной 6000К, а видимую звездную величину Солнца принять как $m = -26,8''$.
4. Для изменения орбиты опасного астероида диаметром 300 м предлагается ударить по нему тяжелой твердой болванкой массой 300 кг, двигающейся со скоростью 10 км/с относительно астероида. Известно, что большая полуось орбиты астероида равна 1 а.е., а ее эксцентриситет не превосходит 0:25. Оцените, в каких пределах может измениться большая полуось орбиты этого астероида вследствие такого столкновения.
5. Определите период осевого вращения Солнца, если при наблюдениях в обсерватории солнечное пятно (вблизи центра Солнца на его экваторе) переместилось за 2 суток на 23 мм. Изображение Солнца на экране телескопа имело диаметр 10 см. Угловой радиус Солнца (средний) $r = 16'$
6. Используя карту звездного неба, выполните для каждого рисунка (рис. 1-3) следующие задания: а) напишите название созвездия, название самой яркой его звезды, ее буквенное обозначение и звездную величину; в) в какое время года это созвездие лучше всего видно на широте Нижнего Новгорода? с) какие интересные объекты в нем вы знаете?

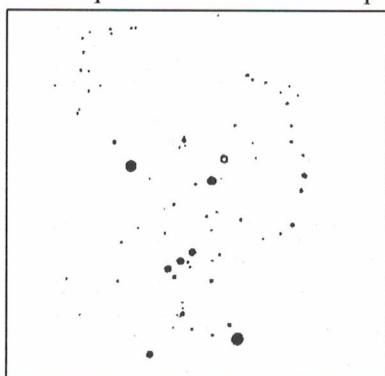


Рис. 1

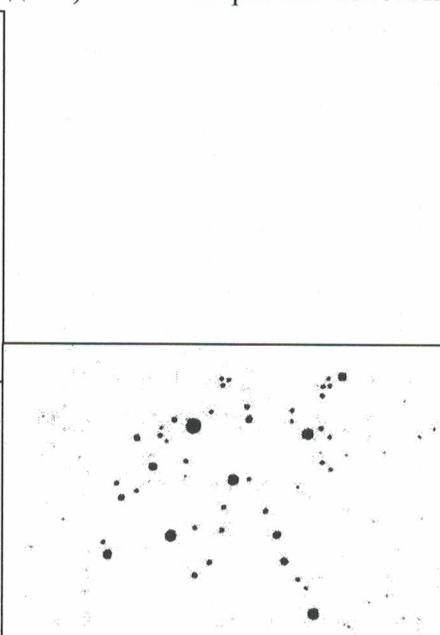


Рис. 3

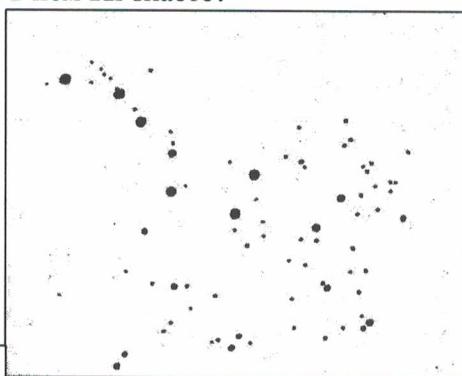


Рис. 2