

шифр

**Олимпиадная работа по астрономии (муниципальный этап)  
2020– 2021 учебного года**

ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

---

(наименование ОУ)

---

(город, район)

---

(фамилия, имя, отчество в родительном падеже)

К олимпиаде подготовил (а)

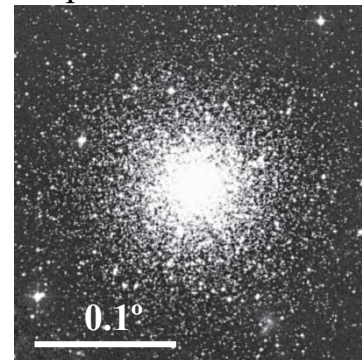
---

(фамилия, имя, отчество учителя)

Внимание: фамилия, имя и отчество ученика и подготовившего к олимпиаде учителя пишется полностью и разборчиво (при неразборчивом почерке – печатными буквами).

**Задание 1.** 22 февраля 2016 года в созвездии Дракона был зафиксирован взрыв сверхновой SN2016aps, которая, по оценкам астрономов, вспыхнула ярче, чем вся Наша Галактика. За всю историю наблюдений она стала самой мощной сверхновой: процесс наблюдался более 1000 дней и по подсчётам в результате взрыва было выброшено от 50 до 100 масс Солнца. Оцените в годах, когда произошёл взрыв звезды, если известно, что красное смещение равно  $z=0,2657$ ?

**Задание 2.** На рисунке изображено шаровое скопление M12, оно было открыто Шарлем Мессье 30 мая 1764 года в созвездии Змееносца. Абсолютная звёздная величина скопления оценивается равной  $-7,32^m$ , видимая звёздная величина равна  $+6,7^m$ . Оцените линейный радиус скопления, для простоты считая, что скопление занимает всю фотографию, а значение межзвёздного поглощения между нами и M12 принимается равным  $0,57^m$ .



**Задание 3.** В 1925 году немецкий учёный Вальтер Гоман описал траекторию движения космического аппарата между двумя планетами, позднее получившую его имя. Гомановская траектория – эллиптическая орбита перехода, касающаяся в одном месте орбиты Земли, а в другом – орбиты планеты-цели. Такая орбита требует всего двух включений ракетных двигателей: сначала надо приобрести скорость отлёта, чтобы покинуть орбиту Земли и выйти на собственную эллиптическую орбиту вокруг Солнца, в конце пути нужно приобрести скорость схода с промежуточной орбиты на орбиту планеты-цели. Сделать рисунок орбиты и найти время полёта до Марса по гомановской орбите, считая для простоты, что орбиты Земли и Марса круговые. Считать, что точки отлёта от Земли и посадки на Марс расположены на одной прямой с Солнцем, но по разные стороны от него.

**Задание 4.** Следующее полное солнечное затмение, которое произойдёт в Москве, произойдёт лишь 16 октября 2126 году... Будет ли оно полным или частичным в Курске, если расстояние по прямой между городами составляет примерно 456 км?

**Задание 5.** Чему равен период вращения на синхронной орбите Юпитера? Чему равен радиус этой орбиты?

**Задание 6.** Звезда Барнарда обладает самой большой известной скоростью углового перемещения по небесной сфере (около  $10,358''/\text{год}$ ). На рисунке представлен небольшой участок спектров Солнца и звезды Барнарда. В связи с тем, что звезда Барнарда существенно холоднее Солнца, её спектр содержит большее количество линий по сравнению с солнечным. Однако две ярко выраженные линии спектра Солнца также присутствуют и в спектре звезды Барнарда. Определите радиальную, трансверсальную и полную пространственную скорости звезды, если её параллакс равен  $0,547''$ .

