

шифр

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

ученика (цы) _____ класса

(наименование ОУ)

(город, район)

(фамилия, имя, отчество в родительном падеже)

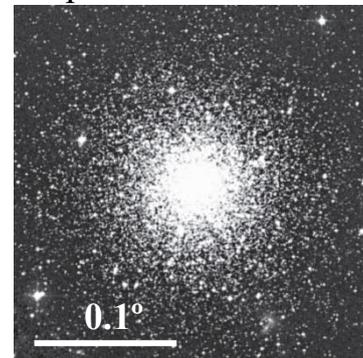
К олимпиаде подготовил (а)

(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 $0,547''$.

