

ЭКЗЕМПЛЯР № 2

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

11 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, Задание 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задание 1. Некая звезда проходит дугу в 180° от своего восхода до своего захода. При этом её высота в верхнюю кульминацию равна 60° . Определите склонение звезды и широту места наблюдения.

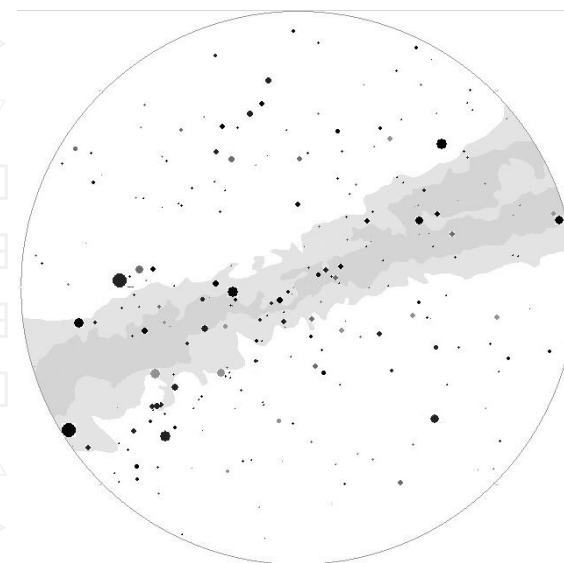
Задание 2. Шаровое скопление M13 имеет диаметр $D = 145$ св. лет и содержит $N = 10^6$ звёзд. Средняя масса звезды в скоплении равна массе Солнца ($M_\odot$). Оцените, какую минимальную скорость нужно сообщить космическому аппарату, стартующему с окраины скопления, чтобы он смог навсегда его покинуть. Скопление считать сферически симметричным.

Задание 3. Оцените, сколько спутников, идентичных по физическим и орбитальным параметрам Луне требуется, чтобы ночью (хотя бы иногда) было так же светло, как сейчас днём. Как следует разместить их на орбитах (полагая, что большая полуось и эксцентриситет зафиксированы и эквивалентны этим параметром у реальной Луны)?

Задание 4. Определите, через какие промежутки времени повторяются противостояния Марса.

Задание 5. При наблюдении с Земли угловое расстояние между Венерой и Меркурием оказалось равным 68° . Определите линейное расстояние между планетами в этот момент. Орбиты считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.

Задание 6. Вам предложена «слепая» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карта звёздного неба (негативное изображение). Круглая линия, ограничивающая карту – математический горизонт. Вид звёздного неба соответствует 23 часам московского времени в день проведения олимпиады (10 ноября) для Казани. На карте не показана Луна, но отображены планеты. Укажите (и подпишите) известные вам созвездия, а также яркие звёзды (и планеты, если они есть). Подпишите стороны света.

**Справочные данные:**

Большая полуось орбит некоторых планет:

Меркурий – 0.38 а.е.

Венера – 0.72 а.е.

Марс – 1.52 а.е.

1а.е.= $1.496 \cdot 10^8$ км; 1пк=206265 а.е;

Продолжительность земного тропического года 365.2422 средних солнечных суток;

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг,

Радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км, Земли 6400 км;

Гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

Широта Казани – $55^\circ 47''$.

Зв.величина Солнца $m_\odot = -26.7^m$, Луны в полнолуние $m_\text{л} = -12.7^m$, Венеры $m_\text{в} = -4.7^m$.