

**Астрономия, 10 класс, муниципальный этап**  
**Время выполнения – 3 часа.**

**Каждая задача оценивается в 8 баллов.**

*Максимальное количество баллов присуждается только при наличии объяснения полученного результата.*

*При выполнении заданий разрешается пользоваться калькулятором.*

*При численных расчетах необходимо соблюдать правила действия с приближенными величинами.*

**Задание 1.**

Звезда в верхней кульминации кульминирует к югу от зенита на высоте  $h_1 = 60^\circ$ , а в нижней кульминации та же звезда кульминирует на высоте  $h_2 = 30^\circ$ . Определите широту места наблюдения и склонение звезды.

**Задание 2.**

В некотором пункте на Земле Солнце взошло в  $T_{\text{мв}} = 5$  час. 54 мин., а зашло в  $T_{\text{мз}} = 6$  час. 16 мин. вечера по местному среднему солнечному времени. Определите уравнение времени  $\eta$  в этот день.

**Задание 3.**

Определите время перелета  $\tau$  космического аппарата с орбиты Земли до гравитационного фокуса Солнца (в котором сходятся лучи звезд, если эти лучи проходят вблизи поверхности Солнца), Расстояние Солнца до его гравитационного фокуса принять равным  $a = 500$  а.е. Перелет аппарата происходит по орбите с наименьшей затратой энергии.

**Задание 4.**

Наблюдатель обнаружил скопление (связку) ИСЗ с общей звездной величиной  $m = +3^m$ . В этом скоплении он насчитал  $N_1 = 10$  спутников со звездной величиной  $m_1 = +6^m$ . Предполагая, что остальные спутники имели звездную величину  $m_2 = +7^m$ , найдите, сколько всего спутников  $N$  входило в данное скопление ИСЗ?

**Задание 5.**

Малое рыхлое тело разрушилось при сближении со скалистой планетой на расстоянии  $\Delta = 2R$  – двух радиусов планеты между этими объектами. Определите радиус  $r$  малого тела в радиусах планеты, если плотности планеты  $\rho_p$  и спутника  $\rho_s$  отличаются в  $n = 3$  раза.

**Задание 6.**

На сколько процентов будут отличаться круговые скорости звезд на периферии Галактики, если из нее удалить темную материю?