

## Олимпиада по астрономии. Муниципальный этап

### 9 класс

**Задание 1.** 25 сентября 2019 в 20 ч. 57 мин. по местному времени был совершён последний запуск ракеты «Союз-ФГ» с кораблем «Союз МС-15» и тремя членами экипажа с космодрома Байконур. В результате можно было наблюдать конденсационный и аэрозольный след ракеты в виде раскрывающейся небесной «медузы», подсвеченный Солнцем из-за горизонта. Можно ли было наблюдать «медузу» в точке с координатами  $58^{\circ}$ с.ш. и  $70$  в.д. при идеальных условиях видимости в момент отделения второй ступени, если считать, что отделение ступени произошло на высоте  $84$  км над точкой поверхности Земли с координатами  $49^{\circ}$ с.ш. и  $70$  в.д.? Сделать рисунок и обосновать с помощью расчётов.

**Задание 2.** 15 ноября 2016 года можно было наблюдать покрытие Луной звезды Альдебаран ( $\alpha$ Тельца) в экваториальной части Африки. Оцените максимальное время покрытия звезды.

**Задание 3.** Для описания взаимного положения планет Солнечной системы часто используют понятие гелиоцентрической долготы. Гелиоцентрическая долгота – это угол в плоскости эклиптики, образованный лучом Солнце – точка весеннего равноденствия и лучом Солнце – планета. Сделайте рисунок и определите значения долгот Юпитера, Земли, Венеры и Меркурия 22 сентября, если в этот день Венера находилась в нижнем соединении, Юпитер – в противостоянии, Меркурий – в наименьшей восточной элонгации ( $18^{\circ}$ ).

**Задание 4.** В 1994 году было показано, что шаровое скопление M54 не принадлежит Млечному Пути, а является частью Карликовой эллиптической галактики в Стрельце (SagDEG). По современным оценкам расстояние до M54 приблизительно равно  $88000$  св.лет, при этом скопление имеет радиус  $150$  св.лет. Оцените видимый угловой размер скопления (в минутах). Какие объекты Солнечной системы его превышают?

**Задание 5.** В зависимости от нахождения Солнца под горизонтом выделяют астрономические сумерки, гражданские и навигационные. Как называются сумерки, если угол нахождения Солнца под горизонтом  $0^{\circ}50' - 6^{\circ}$ ,  $6^{\circ} - 12^{\circ}$ ,  $12^{\circ} - 18^{\circ}$ ? Чем разные типы сумерек отличаются друг от друга? Что такое белая ночь и полярная ночь?

**Задание 6.** Для объектов какого размера и яркости полезно использовать телескопы с большой кратностью, а для каких с маленькой? От какой характеристики телескопа в основном зависит то, насколько ярко будет выглядеть через прибор наблюдаемый объект?