

Астрономия, 11 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.

Определите прямое восхождение α и склонение δ звезды, которая кульминирует в Ярославле в зените в истинную полночь, а центр диска Солнца при этом находится в точке осеннего равноденствия.

Задание 2.

Два пункта находятся на 60-й параллели. Расстояние между ними равно $\Delta = 200$ км. На сколько минут (временных) λ отличаются долготы этих пунктов?

Задание 3.

Внесолнечная система состоит из центральной звезды с массой Солнца и двух планет с небольшими массами и круговыми орбитами. Период одной из планет составляет $T_1 = 8$ лет, а орбитальный период второй планеты равен $T_2 = 27$ лет. Определите минимальное расстояние q между планетами.

Задание 4.

Квazar, светимость которого равна $L = 10^{10} L_C$ (L_C – светимость Солнца), находится на расстоянии 10^9 парсеков. Определите его видимую звездную величину.

Задание 5.

Для переработки автомобилей в сантиметровые шарики на околоземную круговую орбиту с радиусом $r = 50000$ км предлагается запустить небольшую черную дыру с массой $m = 10^{16}$ кг и электрическим зарядом $Q = 700$ Кл. Определите величину магнитной индукции B для управления такой черной дырой, если гравитационная сила, действующая на черную дыру со стороны Земли и сила, действующая на черную дыру со стороны искусственного магнитного поля (в момент его включения) равны.

Задание 6.

Две галактики находятся почти на одном луче зрения. Красное смещение одной из них равно $z_1 = 0,1$, а скорость удаления другой галактики составляет $V_2 = 45000$ км/с. Определите приближенное расстояние Δr между этими галактиками.