

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2021 года – 11 класс

Лист 1

1. Далекое светило с координатами ($\alpha=0$, $\delta=0$) находится на высоте 0 над горизонтом в 0ч0м по Всемирному времени 1 января. Определите координаты всех пунктов на Земле, где такое может быть. Рефракцию и уравнение времени не учитывать.
2. Синодический период астероида, движущегося по круговой орбите в плоскости эклиптики, равен тропическому году (365.2422 сут). Чему равен радиус его орбиты?
3. Метеорный рой движется на расстоянии 1 а.е. от Солнца по параболической орбите в точности навстречу Земле. В некоторой точке Земли радиант потока располагается в зените. Определите видимые угловые скорости метеоров (в градусах в секунду) у горизонта и на высоте 45° над ним, считая их высоту равной 100 км. Атмосферную рефракцию не учитывать.
4. По заданию руководства астроном готовил таблицу параметров трех звезд – Солнца, некоторой звезды главной последовательности (№1) и звезды-сверхгиганта (№2). В часть клеток таблицы он забыл внести необходимые значения. Определите недостающие параметры и заполните таблицу, перенеся ее на бланк решений. Используемые формулы и расчеты приведите в решении.

Характеристика	Солнце	Звезда №1 (главная последовательность)	Звезда №2 (сверхгигант)
Масса (в массах Солнца)	1.00		12
Радиус (в радиусах Солнца)	1.00	3.0	
Светимость (в светимостях Солнца)			100 000
Средняя плотность (в $\text{кг}/\text{м}^3$)	1410		
Температура поверхности (в К)	5800	10000	3500
Абсолютная визуальная звездная величина	+4.8		

5. Плотная галактика имеет светимость ровно в 10^{10} раз больше, чем Солнце. При каком красном смещении z она могла бы наблюдаться визуально в телескоп с диаметром объектива 30 см? Считать размеры галактики малыми, но при этом взаимным экранированием звезд и межзвездным поглощением, а также пекулярной (не связанной с хаббловским расширением) скоростью галактики пренебречь.

Задание 6 – на листе 2