

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2021 года – 11 класс

Лист 1

1. 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. Рефракцией и уравнением времени пренебречь.
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

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2021 года – 11 класс

Лист 2

6. Даны координаты и собственные движения звезд из созвездия Орел на текущий момент. Задано полное собственное движение и позиционный угол его направления, отсчитываемый от направления на Северный полюс мира против часовой стрелки. Нарисуйте на графике положение этих звезд в настоящий момент и 40000 лет назад, как могли бы их видеть последние неандертальцы. Найдите угловое расстояние между звездами α и β Орла 40000 лет назад с точностью 0.1° . Изменение системы координат, связанное с прецессией оси вращения Земли, не рассматривайте.

Требования к графику: Построение проводится на выданной вам миллиметровой бумаге. Масштаб по обеим осям составляет 10 угловых минут на миллиметр (малое деление на миллиметровой бумаге). Текущее положение звезд обозначайте кружком (\bullet) и подпишите соответствующей греческой буквой справа, прошлое – крестиком ($+$) и соответствующей буквой слева. Направление вверх на графике должно совпадать с современным направлением на Северный полюс мира.

Звезда	Прямое восхождение, α	Склонение, δ	Собственное движение, μ , $10^{-3}''/\text{год}$	Позиционный угол, γ , $^\circ$
α	19ч 50.8м	+08°52'	660	53.7
β	19ч 55.3м	+06°24'	485	175.4
δ	19ч 25.5м	+03°07'	268	72.1
ζ	19ч 05.4м	+13°52'	88	183.0
θ	20ч 11.3м	-00°49'	40	81.4
λ	19ч 06.2м	-04°53'	91	191.9