

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

9 класс

Задание 1 (8 баллов)

В городе Екатеринбурге в некоторый момент времени одна звезда наблюдается в верхней кульминации к югу от зенита, а вторая – к северу. Определите азимуты и часовые углы обеих звезд, также разницу их прямых восхождений. Ответ сопроводите рисунком. Широта Екатеринбурга 56 градусов.

Задание 2 (8 баллов)

Геостационарные спутники обращаются вокруг Земли с периодом, равным периоду обращения Земли вокруг оси. Такая геостационарная орбита удобна тем, что фактически спутник всегда висит над одной и той же точкой планеты. Если бы Луна не была бы спутником Земли, а самостоятельно бы вращалась вокруг Солнца, то на каком расстоянии от ее центра могла проходить подобная “мун-стационарная орбита”? Считать, что масса и период обращения Луны вокруг оси не изменились.

Задание 3 (8 баллов)

Карликовая планета Церера обращается вокруг Солнца на среднем расстоянии 2,76 астрономической единицы. Определите, как часто можно наблюдать эту карликовую планету в полной фазе с Земли (в ситуации, когда все 100% поверхности Цереры, освещенной Солнцем, видно с Земли в ночное время). Ответ сопроводите рисунком. Эллиптичностью орбит Земли и Цереры, а также формой Цереры пренебречь.

Задание 4 (8 баллов)

Потоки частиц солнечного ветра могут распространяться по космосу со скоростью 1200 км/с. Если сейчас наблюдатели на Земле зафиксируют вспышку на Солнце, то через какой промежуток времени поток частиц достигнет нашей планеты?

Задание 5 (8 баллов)

Греческий астроном Эратосфен Киренский впервые измерил радиус Земли следующим образом. План был такой: нужно было в день летнего солнцестояния пронаблюдать верхнюю кульминацию Солнца из двух городов, лежащих на одном меридиане (Сиена и Александрия). В Сиене Солнце прошло в зените, а в Александрии в момент кульминации имело зенитное расстояние 7,2 градуса. Также нужно было измерить расстояние между двумя городами на поверхности Земли (существует легенда, что это расстояние было пройдено “приставным шагом” – когда, делая шаг, пятку одной ноги приставляют к носку другой). Средний радиус Земли составляет 6371 километр, а средняя длина стопы – 26 сантиметров. Определите, как часто можно было сбиться со счета, считая шаги, чтобы ошибка измерения радиуса Земли не превышала 100 километров?

Задание 6 (8 баллов)

Вам посчастливилось увидеть одинокий столб, стоящий прямо посреди большого поля. Далеко позади столба виднеется аллея деревьев, высаженных в ряд перпендикулярно лучу зрения. Деревья кажутся настолько близкими друг к другу, что вы едва различаете просветы между ними. В первоначальный момент на вашем луче зрения оказались и столб, и одно из деревьев. Вы идете по дороге, параллельной аллее далеких деревьев, и замечаете, что спустя время столб заслонил другое, соседнее дерево. Какое расстояние вы прошли по

дороге, если известно, что в первоначальный момент вы находились на кратчайшем расстоянии от столба до дороги и оно составляло 2000 метров? Атмосферными эффектами пренебречь. Разрешающая способность человеческого глаза – 2 минуты.