

Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по астрономии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

На выполнение заданий отводится 4 часа.

Успеха Вам в работе!

1. Во времена древней Греции при ориентации по звёздному небу основной осью считали ось восток - запад. Почему сейчас основной осью считается ось север - юг?
2. Известен красный цвет Луны во время затмений. Объяснить «покраснение» Луны и привести примеры оптических явлений, имеющих ту же физическую причину.
3. Некоторое шаровое скопление радиуса 10 пк, состоит из 75 000 звёзд. Предположим, что Солнце, вместе со своей планетной системой, влетело в это скопление. Определить, сколько звезд в небе Земли будут иметь годичный параллакс больше 0,2".
4. Какое увеличение необходимо, чтобы при наблюдении в телескоп Юпитер был такой же величины, как Луна, видимая невооружённым глазом? Видимый диаметр Юпитера составляет 40". При расчётах можно принять расстояние от Земли до Луны 384 тыс.км, радиус Луны 1,737 тыс.км.
5. Некоторое тело движется по эллиптической орбите вблизи гравитационного центра, расположенного в одном из фокусов эллипса, таким образом, что его линейная скорость в перигелии в три раза больше линейной скорости в афелии. Определить отношение фокусного расстояния к большой полуоси эллиптической орбиты этого тела (эксцентриситет орбиты).
6. Метеороид представляет собой небесное тело, обращающееся вокруг Солнца и имеющее размер больше размеров частиц космической пыли, но меньше размеров астероидов (считается, что минимальный размер астероида составляет порядка 30 метров). Метеороид, влетевший с огромной скоростью в атмосферу Земли, из-за трения сильно нагревается и сгорает, превращаясь в светящийся метеор (который можно увидеть как «падающую звезду»). Определить, какую максимальную скорость может иметь метеороид. При расчётах можно принять $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$; массу, радиус Солнца и Земли соответственно: $2 \cdot 10^{30} \text{кг}$, 697 000 км и $6 \cdot 10^{24} \text{кг}$, 6 400 км; расстояние от Солнца до Земли 150 млн.км, орбитальная скорость Земля 30 км/с.