

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 150 минут.

Максимальное число баллов, которое может получить участник, равно 100.

Успеха Вам в работе!

1) Определите время, которое будут показывать 1 сентября солнечные часы в Гринвиче в тот же самый момент, в который в городе Орле такие же часы покажут 12 часов. Долготу г. Орла принять равной 36° в.д.

2) Астероид (99942) Апофис относится к астероидам, сближающимся с Землей. Большая полуось его орбиты составляет 137,98 млн. км, определите период обращения этого астероида вокруг Солнца. Период обращения Земли вокруг Солнца – 365,26 солнечных суток, радиус орбиты Земли 150 млн. км.

3) Космонавт в скафандре массой 120 кг отлетел от борта космической станции на 3 м, после чего бросил в направлении своего движения ящик с инструментами массой 18 кг. Скорость ящика относительно космонавта 7 м/с. Через какое время космонавт вернулся к борту космической станции, если первоначально он двигался со скоростью 1 м/с?

4) Оцените время, необходимое для перелёта с орбиты Земли на орбиту Сатурна по траектории Цандера-Гомана. Радиус орбиты Сатурна принять равным $1,42 \cdot 10^9$ км, радиус орбиты Земли $150 \cdot 10^6$ км. Орбиты планет считать круговыми.

5) Во многих фантастических произведениях астероиды используют как оружие для бомбардировки планет. Кажется, что это очень эффективное оружие. Ядерное оружие, как правило, дорого. А астероид – это каменная глыба, которую надо «просто» направить в цель. Оцените энергию, которую надо сообщить астероиду, чтобы направить его к планете, если для этого его скорость надо изменить «всего» на 1 км/с. Масса астероида 10^5 тонн, форма астероида близка к форме шара. (Результат выразить в тротиловом эквиваленте. Принять, что при взрыве 1 т тринитротолуола выделяется энергия около 4,2 ГДж.) Оцените размеры астероида, если его плотность равна 3000 кг/м^3 .