

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. Необходимо построить новую обсерваторию, работающую в оптическом диапазоне. Если бы Вам представилось возможность выбрать место для новой обсерватории, то какие наиболее важные факторы Вы бы учли?
2. Предположим, что в пространстве Солнечной системы движется космический корабль в виде большой сферы. Одно полушарие корабля чёрное, а второе — белое. Какой стороной к Солнцу в конце концов развернётся корабль? Можно считать, что изначально к Солнцу были обращены половина от чёрной и половина от белой части корабля.
3. Считая плотность базальта равной $2\,900\text{ кг/м}^3$, а предел его прочности составляет около 200 МПа , оценить максимальную высоту гор на Земле и Марсе. В расчётах принять ускорение свободного падения на Земле и Марсе соответственно $9,8\text{ м/с}^2$ и $3,7\text{ м/с}^2$.
4. Искусственный спутник на высоте 6400 км от поверхности Земли движется по круговой орбите. Определить максимальное расстояние между наблюдателями, находящимися на поверхности Земли, которые могут видеть этот спутник. Считать, что свет в атмосфере распространяется прямолинейно (не учитывать рефракцию света), радиус Земли $R_3 = 6400\text{ км}$, а $\pi \approx 3,14$.
5. Зная, что ускорение свободного падения на поверхности Плутона $0,7\text{ м/с}^2$, а его радиус $1\,195\text{ км}$, определить среднюю плотность Плутона. При расчётах можно принять $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$; $\pi \approx 3,14$.
6. Зная, что плотность Марса $3,94\text{ г/см}^3$, а его радиус примерно равен $3\,400\text{ км}$, найти первую космическую скорость для этой планеты. При расчётах можно принять $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$; $\pi \approx 3,14$.