

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 2 академических часа (90 мин).

Максимальное число баллов, которое может получить участник, равно 32.

Успеха Вам в работе!

1. В III в. до н. э. Эратосфен Киренский заметил, что Солнце над городом Сиена в день летнего солнцестояния оказывается в зените, так что поставленная по отвесу прямая палка – гномон не отбрасывает тень. При этом, в Александрии, где жил Эратосфен, Солнце в тот же момент отстояло от зенита на 7 градусов. Зная, что Сиена и Александрия лежат примерно на одном меридиане, а расстояние между ними составляет около 5 000 греческих стадий, оцените, насколько ошибся ученый, определяя радиус Земли. В одной греческой стадии примерно равен 180 м. Землю считать шаром радиусом 6400 км.

2. На Марсе работает марсоход, управляемый с Земли. Марсоход оснащён телекамерой, которая «видит» только на 7 метров впереди себя. Считая, что расстояние от Марса до Земли составляет 2 а.е., оценить безопасную скорость движения марсохода, выразив её в сантиметрах за минуту. Можно ли увеличить эту скорость и при каких условиях? При решении задачи учесть, что расстояние между Землёй и Марсом может быть от 0,4 а.е. (в великих противостояниях) до 2,6 а.е. (в соединении). Справочно: 1 а.е. = 150 млн.км, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

3. Одним из лучших мест для размещения телескопов является щитовой вулкан Мауно-Кеа, который возвышается над поверхностью моря на 4 200 м. Найти расстояние до видимого горизонта для наблюдателя, стоящего на вершине вулкана. Рефракцией пренебречь. Справочно: радиус земли принять равным 6 378 км.

4. На какой широте тело, находящееся на поверхности Земли, приобретает скорость равную скорости звука в воздухе (330 м/с). Радиус Земли принять равным 6400 км.