

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) 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?

3) Определите вторую космическую скорость для Марса, если его масса $6,42 \cdot 10^{23}$ кг, а радиус 3376 км.

4) Может ли человек закрыть звезду головкой булавки, которую он держит в руках? Диаметр булавочной головки принять равным 3 мм.

5) Перед вами отрывок из романа Эдгара Берроуза «Принцесса Марса» (первоначальное название «Под лунами Марса», в русском переводе также выходил под названием «Дочь тысячи джедаков»). Этот роман увидел свет в 1912 году и являлся первым в цикле произведений о приключениях американского солдата Джона Картера на Марсе. Этот цикл романов, оказал влияние на творчество знаменитых писателей-фантастов Рэя Бредбери, Артура Кларка и Роберта Хайнлайна. Астроном и популяризатор науки Карл Саган указывал, что именно чтение романов Берроуза в детстве побудило его заняться астрономией и проблемами внеземной жизни.

«Когда я вскочил на ноги, Марс преподнес мне свой первый сюрприз: усилие, которое на Земле лишь поставило бы меня на ноги, подняло меня на Марсе в воздух на три ярда. Я плавно опустился вниз, не испытав ни малейшего потрясения или повреждения. И вот начался процесс моего развития, который даже и тогда казался мне крайне забавным. Я обнаружил, что должен снова учиться ходить, так как мускульные движения, легко и крепко носившие меня на Земле, здесь, на Марсе, проделывали со мной ряд самых неожиданных вещей».

Определите, прав ли автор произведения? Можно ли подпрыгнуть на такую высоту на настоящем Марсе, если человек может подпрыгнуть на Земле вертикально вверх без разбега с места на 0,5 м. Ярд считать равным 0,91 метра. В произведениях Эдгара Берроуза атмосфера Марса пригодна для дыхания жителя Земли, поэтому предположим, что наш гипотетический марсианский атлет прыгает в спортивном зале марсианской базы и не обременен скафандром. Ускорение свободного падения на Марсе $3,7 \text{ м/с}^2$.