

ЗАДАНИЕ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

ВАРИАНТ 41111 для 11 класса

Для того, чтобы и от бабушки уйти, и от дедушки уйти, Колобок совершил великий прыжок с подоконника. Оттолкнувшись, он полностью подчинил свою волю законам физики и двигался по инерции до полной остановки.

Попробуем промоделировать движение Колобка

Будем считать (вслед за специалистами по филологической физиологии), что Колобок имеет массу $m = 0,5$ кг и стартует с подоконника горизонтально с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Пусть подоконник находится на высоте $H = 2$ м от поверхности земли. При каждом ударе о землю в тепло переходит $Q = 2$ Дж полной энергии Колобка, причём угол падения равен углу отражения. Если же полная энергия Колобка становится меньше Q , то при очередном ударе он останавливается.

Поверхность земли будем полагать горизонтальной и отсчитывать от нее потенциальную энергию. Возможным вращением Колобка в процессе его движения пренебрежем.

1. Определите длину первого и второго скачков Колобка.
2. Определите время, в течение которого будут происходить скачки, а также общее количество скачков Колобка.
3. Определите с точностью до 1 м, во сколько раз нужно увеличить начальную высоту H_0 подоконника, чтобы полное время движения увеличилось в 2 раза (если такое возможно).

Дополнения

А. Значение ускорения свободного падения при расчетах следует взять равным $g = 9.807$ м/с². Потенциальная энергия отсчитывается от поверхности земли.

Б. В приведенном выше описании скачущая голова рассматривается как материальная точка. Справедливости ради, следует заметить, что это достаточно грубое приближение, поскольку размеры головы (которые здесь не учитываются) сравнимы с первоначальной высотой ее падения. Тем не менее, полученные числовые результаты можно рассматривать как грубое, но адекватное приближение к соответствующим реальным показателям.

Ответ.

1. 12,04 м; 11,3 м.
2. 15,49 с; 111,24 м; 17 скачков.
3. в 2 раза (точно 4,34 м).