

## Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

### Задание по компьютерному моделированию

#### ВАРИАНТЫ 41101 и 41111 для 10 и 11 классов

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  $m = 0.5 \text{ кг}$  и стартует с подоконника горизонтально с начальной скоростью  $v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Пусть подоконник находится на высоте  $H = 2 \text{ м}$  от поверхности земли. При каждом ударе о землю в тепло переходит  $Q = 2 \text{ Дж}$  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  $g = 9,807 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . 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.

## Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

### Задание по компьютерному моделированию

#### ВАРИАНТЫ 42101 и 42111 для 10 и 11 классов

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  $m = 0.5 \text{ кг}$  и стартует с подоконника горизонтально с начальной скоростью  $v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Пусть подоконник находится на высоте  $H = 2 \text{ м}$  от поверхности земли. При каждом ударе о землю в тепло переходит  $Q = 2 \text{ Дж}$  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  $g = 9,807 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . 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.