

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

Задание по компьютерному моделированию

ВАРИАНТ 41991 для 9 классов

В канун дня всех святых каждая тыква города Альфавиль стремится очеловечиться и стать хотя бы пустой головой. Для этого ей достаточно удариться о землю, спрыгнув с высоты. Но даже если голова пуста, жизнь ее совсем не проста: она подчинена законам физики.

Попробуем промоделировать потрясающий процесс поразительного превращения. Для простоты будем считать голову (бывшую тыкву) материальной точкой.

Пусть голова имеет массу $m = 0.5 \text{ кг}$ и падает без начальной скорости с высоты $H = 2 \text{ м}$ от поверхности земли. При каждом ударе о пол в тепло переходит $Q = 2 \text{ Дж}$ ее полной энергии. Когда же полная энергия головы становится меньше Q , то при очередном ударе она останавливается.

1. Определите высоту первого и второго подскоков головы.
2. Определите время, в течение которого будут происходить прыжки, а также общее количество прыжков головы.
3. Определите (с точностью до 1 м), во сколько раз нужно увеличить начальную высоту H_0 головы, чтобы полное время ее движения увеличилось в 2 раза.

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

ВАРИАНТ 42991 для 9 классов

В канун дня всех святых каждая тыква города Альфавиль стремится очеловечиться и стать хотя бы пустой головой. Для этого ей достаточно удариться о землю, спрыгнув с высоты. Но даже если голова пуста, жизнь ее совсем не проста: она подчинена законам физики.

Попробуем промоделировать потрясающий процесс поразительного превращения. Для простоты будем считать голову (бывшую тыкву) материальной точкой.

Пусть голова имеет массу $m = 0.5 \text{ кг}$ и падает без начальной скорости с высоты $H = 2 \text{ м}$ от поверхности земли. При каждом ударе о пол в тепло переходит $Q = 2 \text{ Дж}$ ее полной энергии. Когда же полная энергия головы становится меньше Q , то при очередном ударе она останавливается.

1. Определите высоту первого и второго подскоков головы.
2. Определите время, в течение которого будут происходить прыжки, а также общее количество прыжков головы.
3. Определите (с точностью до 1 м), во сколько раз нужно увеличить начальную высоту H_0 головы, чтобы полное время ее движения увеличилось в 2 раза.

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.