

ЗАДАНИЕ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

ВАРИАНТ 47111 для 11 класса

Однажды Крош и Ежик получили в подарок красивый синий мяч. Но радость была недолгой: мяч упал в сухой колодец. Смелый кролик тотчас прыгнул вниз и крепко ухватил его. Насколько разумен такой поступок?

Попробуем промоделировать подвиг Кроша.

Для простоты будем считать мяч (как сам по себе, так и вместе с Крошем) материальной точкой. Пусть мяч имеет массу $m = 0,5$ кг и падает без начальной скорости в колодец, глубина которого $H = 4$ м. При каждом ударе о дно мяч теряет 6% своей механической энергии и еще $Q = 1$ Дж. Когда же потери превышают механическую энергию, движение прекращается.

Пусть Крош имеет массу $M = 5$ кг, прыгает вниз без начальной скорости и настигает мяч в момент, когда тот пятый раз поднимается в высшую точку очередного подскока. В момент встречи в тепло переходит $W = 2$ Дж. После этого мяч и Крош движутся как единое целое. Потери энергии при ударах о дно происходят по тому же правилу, что и ранее.

Ускорение свободного падения возьмем равным $g = 9.807$ м/с². Потенциальную энергию будем отсчитывать от дна колодца.

1. Определите высоту первого и второго подскоков мяча (с точностью до 1 см).
2. Определите, сколько времени пройдет от падения мяча в колодец до его встречи с Крошем (с точностью до 0,1 с).
3. Определите, подскочит ли мяч с Крошем выше поверхности земли. Если нет, то найдите общее количество подскоков мяча с Крошем в колодце. Если да, то выясните, сколько раз мяч с Крошем подскочит выше поверхности земли (если герой не будет предпринимать никаких дополнительных действий).
4. Определите, сколько пройдет времени от падения мяча в колодец до его наивысшего подскока вместе с Крошем.