

ЗАДАНИЕ ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ
(ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА)
ВАРИАНТ 7107 для 10 и 11 класса

Призрак замка Моррисвилль, разминаясь во время зарядки, бросает вдалеку свою голову, которая (как выяснили эниологи) имеет массу $m = 0.5 \text{ кг}$. Будем считать, что в момент броска голова начинает лететь горизонтально с начальной скоростью $v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ на высоте $H = 2 \text{ м}$ от поверхности горизонтального пола. При каждом ударе о пол в тепло переходит $Q = 2 \text{ Дж}$ ее полной энергии, причём угол падения равен углу отражения. Если же полная энергия головы становится меньше Q , то при очередном ударе она останавливается. Определите расстояние, на которое удалится голова и время ее скачкообразного движения. Возможным вращением головы при ее движении пренебрегите. (Потенциальная энергия отсчитывается от поверхности пола.)

Представление результатов.

1. Ответы на вопросы задачи обязательно должны быть представлены в рукописном пояснении (на листах чистовика).
2. Для проверки должен быть представлен программный проект. В специально выделенную папку должны быть скопированы (с помощью дежурного) все файлы проекта, а также исполняемый файл, в названии которого должна быть отражена фамилия участника (например, denjkov.exe).
3. В рукописном пояснении должны быть представлены физические соображения и математические выкладки, используя которые участник получил свой результат.
4. Также в рукописном пояснении обязательно должна быть описана структура созданной участником компьютерной программы. В идеале это описание должно представлять собой алгоритм (укрупненный, без излишней детализации), кодируя который "простой программист" сможет не задумываясь повторить ход действий участника и прийти к тем же результатам. Такой алгоритм может быть представлен либо в виде блок-схемы, либо на псевдокоде, либо в виде перечня инструкций на естественном языке и т.д.

Некоторые принципы оценивания.

В зависимости от степени продвижения по пути получения верных числовых ответов начисляется следующее количество баллов (по 100-бальной шкале).

1. Выполнено только математическое описание (верное) физического процесса – до 30 баллов.
2. Создан алгоритмически верный программный код, но не зафиксировано его использование (в т.ч. участник не смог запустить написанную программу) – до 50 баллов.
3. Проведены "правдоподобные" компьютерные расчеты (т.е. имеющие отношение к скачкообразному движению, но не дающие ответов на вопросы задачи; возможно, связанные с упрощением описания физического процесса) – до 80 баллов.
4. Получены верные ответы на вопросы задачи с помощью разработанной программы – от 80 до 100 баллов в зависимости от степени их обоснованности.