

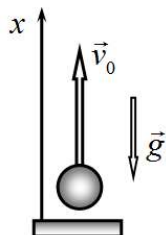
Условие

Задание 1. Разминка.

Задание состоит из трех разных задач, объединенных одной общей математической идеей.

Задача 1.1

Небольшой шарик бросают вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}_0$. Направим ось x вертикально, начало отсчета совместим с точкой бросания шарика. Сопротивление воздуха не учитывать.



1.1.1 Запишите закон движения шарика (зависимость его координаты от времени) $x(t)$.

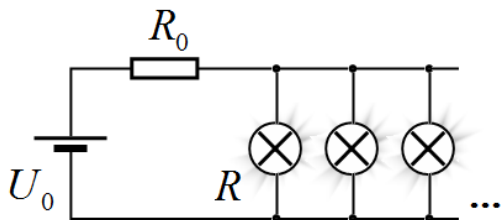
1.1.2 Запишите уравнение, позволяющее определить, через какое время τ шарик будет находиться на высоте h .

1.1.3 Укажите, при каком соотношении между параметрами: начальной скорости v_0 , ускорения свободного падения g , высоты h , уравнение для времени движения τ имеет: два различных решения; единственное решение; не имеет решений. Укажите физический смысл того, что задача имеет разное число решений.

1.1.4 Определите максимальную высоту $h_{\max}$, на которую поднимется шарик при своем движении.

Задача 1.2.

Новогодняя гирлянда состоит из n одинаковых, параллельно соединенных лампочек подключена к источнику постоянного напряжения $U_0 = 9,0$ В. Общее сопротивление подводящих проводов и источника равно $R = 1,2$ Ом. Сопротивлением проводов между лампочками можно пренебречь. Сопротивление каждой лампочки равно $R_0 = 20,0$ Ом и не зависит от силы тока, протекающего через лампочку.

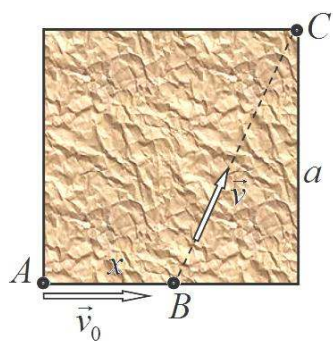


1.2.1 Найдите, при каком числе лампочек, суммарная мощность гирлянды будет равна P .

1.2.2 Определите, чему может быть равна максимальная мощность гирлянды $P_{\max}$. При каком числе лампочек n_1 , достигается эта максимальная мощность?

Задача 1.3.

Человек должен пересечь квадратное вспаханное поле, длина стороны которого равна a от одного угла поля A до противоположного угла C . Скорость движения человека по краю поля равна v_0 , а по пашне в n раз меньше $v = \frac{v_0}{n}$. Человек решает пройти вдоль края поля некоторое расстояние x (до точки B), а потом по пашне по прямой до точки C .



1.3.1 При каком значении x время движения от точки A до точки C будет минимально?