

9 класс

Забивание гвоздей

В этой задаче не нужно оценивать погрешности!

Оборудование. Анкерный болт с трубкой; штатив; линейка; кусок пластилина; маленький и большой гвозди;

Задание

Закрепите трубку анкерного болта в лапке штатива, при этом болт должен свободно проходить через трубку. Ниже прикрепите кусок пластилина со вставленным в него гвоздем. При отпускании болта он должен ударять по шляпке гвоздя. Постоянно регулируйте положение трубки, чтобы высота удара оставалась приблизительно постоянной.

Часть 1. Теоретическая

Можно считать, что при движении гвоздя в пластилине на него действуют две силы: постоянная сила F_0 , действующая на острие гвоздя, и сила трения, действующая на его боковую поверхность. Эта сила пропорциональна глубине погружения гвоздя h : $F_{\text{тр}} = fh$.

1.1. Постройте схематический график зависимости суммарной силы сопротивления, действующей на гвоздь от глубины его погружения h .

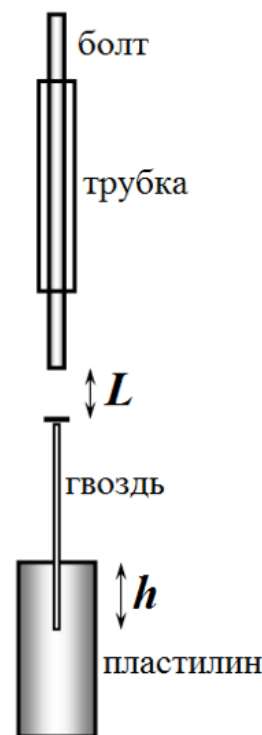
1.2. Считайте, что при каждом ударе болт сообщает гвоздю одну и ту же энергию E_0 . Получите зависимость числа ударов $n(h)$, которое потребуется, чтобы забить гвоздь на глубину h , при условии, что начальная глубина погружения равна h_0 .

Часть 2. Практическая

Сначала проведите измерения с гвоздем меньшего диаметра. Вдавите гвоздь в пластилин на глубину $h_0 = 5.0$ мм. В этом эксперименте высота удара должна равняться $L = 2.0$ см.

2.1. Измерьте зависимость числа ударов n от глубины h , на которую потребуется забить гвоздь. Постройте график полученной зависимости.

2.2. Постройте график полученной зависимости в таких координатах, чтобы получить линейную зависимость. (возможно, что эта зависимость не будет линейной во всем диапазоне – в этом случае выберите ее линейный участок). Найдите значения параметров этой зависимости.



2.3. Определите отношение силы, действующей на острие, к силе трения, действующей на 1 см боковой поверхности.

Проведите аналогичные измерения и расчеты для гвоздя большего диаметра. В этом случае высота удара должна быть $L = 4.0$ см.