

XLIX Всероссийская олимпиада школьников по физике

Региональный этап

11 класс

Задача №1 Исследование зависимости температуры воды от времени.

В задачах на теплообмен обычно предполагается, что количество теплоты, отдаваемое горячим телом в единицу времени прямо пропорционально разности температур между горячим и холодным телом. Следовательно, можно записать следующее выражение:

$$C\Delta T = \alpha(T_{\text{в}} - T_{\text{к}})\Delta t,$$

где C - теплоемкость тела, ΔT - изменение температуры тела за малое время Δt , $T_{\text{в}}$ - температура тела, $T_{\text{к}}$ - температура окружающей среды, α - коэффициент пропорциональности.

Путем графической обработки полученных экспериментальных данных определите величину коэффициента α для 5-6 различных значений температуры воды в стакане, постройте график зависимости α от разности температур ($T_{\text{в}} - T_{\text{к}}$) и сделайте вывод о справедливости предположения, сформулированного выше.

Теплоемкостью алюминиевого стакана в проводимых опытах можно пренебречь.

Масса налитой воды $M_{\text{в}} = 150$ г, удельная теплоемкость воды $C_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг*град). Вода наливается в алюминиевый стакан.

Для наливания определенного количества горячей воды в стакан определите сначала требуемый уровень с помощью мензурки и холодной воды, сделайте метку в стакане и попросите организатора налить горячей воды до необходимого уровня. Холодную воду можно набрать из крана в аудитории в пластиковый стакан. Температуру в помещении определяйте с помощью своего термометра.

Оборудование. Алюминиевый стакан, картонная крышка к стакану, мензурка, термометр, секундомер, бумажная салфетка, пластиковый стакан 0,5 л (используется только как емкость для хранения холодной воды), холодная и горячая вода (см. в конце условия).

Внимание!!! При работе с горячей водой соблюдать предельную осторожность и проявить максимальное внимание с целью избежать опрокидывания стакана с водой и стараться не разбить термометр!!!

ГОРЯЧУЮ ВОДУ В МЕНЗУРКУ НАЛИВАТЬ ЗАПРЕЩЕНО!

По окончании работы сотрите свои метки с алюминиевого стакана.

XLIX Всероссийская олимпиада школьников по физике

Региональный этап

11 класс

Задача №2. Коробка с полосками

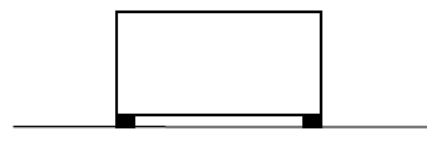
Оборудование. Деревянный брусок с полосками наждачной бумаги и изоляционной ленты; наклонная плоскость (панель с саморезом); штатив с муфтой и стержнем (для регулировки угла наклона плоскости); полоса миллиметровой бумаги. Для фиксации бумаги можно использовать скотч, выдаваемый по требованию.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТРЫВАТЬ ПОЛОСКИ!



Задание.

1. Поставьте брусок на наклонную плоскость полосками вниз. Полоски должны быть ориентированы поперек длинной стороны наклонной плоскости. Плавно увеличивайте наклон пластины, пока брусок не начнёт скользить по ней. Зафиксируйте критические наклоны в случаях, когда впереди (ниже) полоска наждачной бумаги и впереди (ниже) полоска изоляционной ленты. Обнаруживается ли надёжно по Вашим результатам различие критических наклонов в указанных случаях или нет?



2. Предложите и обоснуйте метод нахождения (с помощью указанного оборудования) разности $\Delta\mu$ коэффициентов трения между материалами полосок и наклонной плоскостью. Выведите формулу расчёта $\Delta\mu$ разницы коэффициентов трения.

3. Проведите необходимые измерения. Убедитесь, что они воспроизводимы. Представьте их в удобном для восприятия и обработки виде. Рассчитайте по полученным данным разницу $\Delta\mu$ коэффициентов трения с указанием возможной погрешности.