

10 класс. Задача 1: “Нелинейная резинка”

Растяжение стержней описывается обобщенным законом Гука

$$\sigma = E\varepsilon,$$

где $\sigma = F/S$ – механическое напряжение, $\varepsilon = \Delta l/l$ – относительное удлинение, E – модуль Юнга. При растяжении тела наряду с изменениями продольных размеров происходит также изменение его поперечных размеров, которые характеризуются коэффициентом Пуассона. Коэффициент Пуассона ν представляет собой отношение относительного уменьшения поперечных размеров тела к относительному увеличению его продольных

размеров:
$$\nu = -\frac{\Delta d/d}{\Delta l/l}.$$

Задание

1. Исследуйте зависимость продольного растяжения резинки x от приложенной к ней силы F .

2. Зависимость силы от смещения имеет вид $F(x) = ax^b$. Определите параметры a и b этой зависимости.

3. Определите модуль Юнга и коэффициент Пуассона резинки.

Оборудование: резинка, груз 150-200 г, электронные весы, канцелярский зажим, линейка, микрометр по требованию, миллиметровая бумага, пластиковый стакан, вода, нитки и ножницы по требованию.

10 класс. Задача 2: “Тепловые свойства свечи”

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 воды, ΔT – изменение температуры воды за малое время Δt , $T_{\text{в}}$ – температура воды, $T_{\text{к}}$ – температура окружающей среды, α – коэффициент пропорциональности, зависящий от свойств отдающего тепло вещества, площади и формы поверхности, через которую передается тепло. Коэффициент теплопередачи α для воды остается почти постоянным примерно до 80°C . При больших температурах он начинает расти из-за интенсификации испарения.

Путем обработки полученных экспериментальных данных определите удельную теплоту плавления парафина. Удельная теплоемкость воды $C_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, парафина $C_{\text{п}} = 2200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$. Теплоемкостью кофейной чашки и алюминиевой чашечки свечи в условиях эксперимента можно пренебречь.

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

Парафин из фольгового стаканчика свечи в воду не выливать!

Оборудование: плавающая свеча, латунная проволока, кофейная чашка, бумажный или пластиковый стакан, крышка для стакана, мультиметр с термопарой, секундомер, электронные весы по требованию, комнатный термометр (общий на аудиторию), горячая и холодная вода по требованию.

Задание:

1. Определите температуру плавления парафина.
2. Определите коэффициент теплоотдачи α чашки с водой с плавающей в ней свечой.
3. Определите удельную теплоту плавления парафина.