

Олимпиада им. Дж. Кл. Максвелла. Региональный этап.
Экспериментальный тур. 23 января 2019 г.

Задание 8.1. Усилитель. С помощью выданного вам оборудования определите с точностью не хуже 0,001 г среднюю массу одного зёрнышка: а) проса; б) риса; в) гречки. Вычислите массу чернил в линии (длиной 1 м), нарисованной гелевой ручкой.

Оборудование: весы электронные; деревянная линейка (длиной 50 см); короткий круглый карандаш длиной 4-5 см; штатив с муфтой и лапкой; по 3 зёрнышка риса, проса и гречки; гелевая ручка, три листа бумаги А4.

Олимпиада им. Дж. Кл. Максвелла. Региональный этап.
Экспериментальный тур. 23 января 2019 г.

Задание 8.2. Лёд в стакане. Количество теплоты, передаваемое в единицу времени от нагретого тела к холодному, прямо пропорционально разности температур между этими телами (Закон Ньютона-Рихмана): $Q = \alpha(t_2 - t_1)\tau$, где α – коэффициент теплопередачи, τ – время теплопередачи, t_1 – температура холодного тела, t_2 – нагретого тела.

Определите коэффициенты теплопередачи α_1 и α_2 от воздуха в комнате к 50 г воды, имеющей температуру 0°C , в тонкостенном пластиковом стакане (α_1) и в стакане из пенопласта (α_2).

Оборудование: термометр, пластиковый стакан и стакан из пенопласта, крышка с отверстием под термометр, секундомер, одноразовые тарелка и ложечка, весы, салфетки, вода, лёд (по требованию); миллиметровая бумага (для построения графиков).

Задание. Возьмите тонкостенный пластиковый стаканов, налив в него воды (приблизительно 40 г) и охладите её до температуры не более $(2 \div 3)^\circ\text{C}$. Опустите в охлаждённую воду кусочек льда. Каждые две минуты быстро взвешивайте кусочек льда, положив предварительно на весы толстый слой салфетки. Перед каждым взвешиванием обнуляйте показания весов. Зафиксируйте массу воды, остающейся на салфетке после каждого взвешивания.

Повторите эксперимент со вторым стаканом.

Постройте графики зависимости массы воды, переходящей из твердого состояния в жидкое внутри стакана, от времени для каждого из стаканов.

На основе полученных графиков определите коэффициенты теплопередачи α_1 и α_2 .

Проведите ещё раз эксперимент с пенопластовым стаканом первый раз взвесив лёд через 2- 3 минуты после его погружения в стакан и второй раз ещё через 15 минут.

Вычислите коэффициент теплопередачи α_{22} в данном случае.

Если расхождение между α_2 и α_{22} превышает 20%, объясните причину этого расхождения.

Примечание. Выданный вам лёд может иметь отрицательную температуру, что скажется на характере начального участка полученной зависимости.

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\,000$ Дж/кг.

