

Экспериментальный тур

9 класс

Задача 1. Легкоплавкий металл

Исследуйте физические характеристики металла, удельная теплоемкость которого в жидком состоянии равна $c = 410$ Дж/(кг · °С), а температура плавления лежит в интервале от 25°С до 50°С. Плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³.

Определите:

1. плотность ρ металла в твердом состоянии;
2. температуру $t_{\text{пл}}$ плавления металла;
3. удельную теплоту плавления λ металла.

Оцените погрешность полученных результатов.

Оборудование. Порция исследуемого металла на нитке и микропорция этого же металла в микропробирке; микропробирка с прикрепленной к ней термомпарой и проволочным фиксатором; микропробирка с водой; пинцет; мультиметр; секундомер; весы; кусок проволоки для изготовления подставки под микропробирку; горячая вода в стакане (по требованию); салфетки для поддержания порядка; миллиметровая бумага (2 листа формата А4) для построения графиков.

Примечание.

1. При охлаждении расплава данного металла его кристаллизация начинается при температурах ниже температуры плавления, и даже при комнатной температуре он остается жидким, находясь в метастабильном (переохлажденном) состоянии. Для запуска процесса кристаллизации из этого состояния в расплав необходимо добавить микропорцию этого же твердого металла.
2. Удельная теплота плавления λ исследуемого металла лежит в диапазоне от 40 до 150 кДж/кг.
3. Не используйте горячую воду для определения плотности металла и не трогайте его руками (используйте пинцет). Тщательно планируйте эксперимент. *Дополнительная порция металла вам выдаваться не будет!*

Задача 2. Магнитики

Исследуйте зависимость силы F отталкивания двух, расположенных соосно, магнитов от расстояния x между ними. Для изменения внешней силы, прижимающей один магнит к другому, воспользуйтесь латунными (немагнитный материал) стержнями и деревянным желобом. Кроме этого, вы можете проводить измерения на двух углах наклона желоба, используя для его крепления два больших отверстия в вертикальной части штатива. Предложите способ уменьшения влияния силы трения.

1. Постройте график полученной экспериментальной зависимости $F(x)$.
2. В предположении, что полученная зависимость является степенной функцией вида $F = kx^{-\beta}$, где k — размерный коэффициент, а β — целое число, равное 1 или 2, найдите значения k и β .
3. Не наклоняя желоб, определите силу трения скольжения $F_{\text{тр}}$ и коэффициент трения μ между магнитом и измерительной лентой, наклеенной на желоб.
4. Оцените погрешность полученных результатов.

Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Оборудование. Деревянный желоб с неподвижным магнитом, системой крепления к штативу и наклеенными полосками измерительной ленты, деревянный штатив, подвижный магнит массой $m_{\text{м}} = 2,10 \pm 0,05$ г, латунные стержни массой $m_1 = 6,00 \pm 0,05$ г, $m_2 = 14,3 \pm 0,1$ г и $m_3 = 28,7 \pm 0,3$ г, измерительная лента, разделитель магнитов из медной проволоки для облегчения их разъединения в случае случайного слипания, миллиметровая бумага (2 листа формата А4) для построения графиков.

ВНИМАНИЕ. Наносить какие-либо пометки на обе стороны наклеенной измерительной ленты и на сам деревянный желоб *категорически запрещено!*