

**Задания экспериментального тура
IV этапа Всеукраинской олимпиады по физике 2011 года**

8 класс

Задача №1

Материалы и оборудование:

Индивидуальное:

- пластилин,
- зубочистка,
- кусок пробки,
- 8 г соли в колбе (колба в эксперименте не используется),
- миллиметровая бумага,
- стакан с водой,
- стакан пустой.

Групповое:

- сосуд с раствором соли неизвестной концентрации,
- мензурка,
- маркер.

Задание:

С помощью предложенного оборудования:

1. Изготовьте прибор для определения концентрации соли в водном растворе.
2. Измерьте концентрацию соли данного раствора.

Справка:

концентрация - отношение массы соли к массе воды.

Задача №2

Материалы и оборудование:

Индивидуальное:

- кусочки льда,
- два стакана,
- миллиметровая бумага или линейка,
- прозрачная трубка с внутренним диаметром 5мм,

Групповое:

- маркер,
- часы.

Задание:

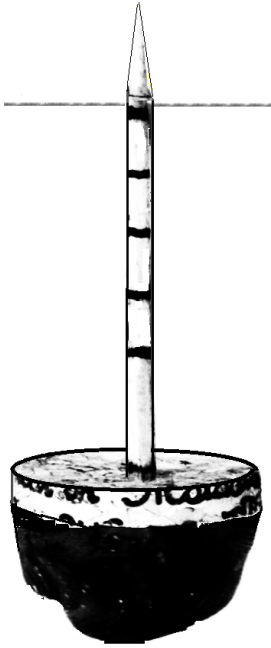
1. С помощью предложенного оборудования разработайте метод определения тепловой мощности собственной ладони как нагревателя. Определите мощность такого нагревателя.
2. При каких условиях можно получить максимальную мощность?

Справка:

- объем цилиндра высотой h и радиусом r вычисляется по формуле: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$;
- удельная теплота плавления льда $330 \cdot 10^3$ Дж/кг.

8 клас

Задача №1



Із зубочистки, пробки і пластиліну виготовляємо ареометр (одну з моделей якого можна побачити на малюнку).

Наливаємо в стакан чисту воду. Підбираємо кількість пластиліну такою, щоб рівень води проходив по верхній границі рівної за товщиною частині зубочистки. Так буде визначена перша точка для градування виготовленого приладу. Видана соль дозволить нам підготувати розчин відомої концентрації, наприклад, розчинивши 8 г солі в 200 мл води. Кількість води треба вимірювати мензуркою для забезпечення точності. Концентрація такого розчину $8/200 = 0,04$. Якщо розчин виявляється занадто густим (рівень розчину проходить нижче рівня пробки), то його можна зробити менш густим додавши відому кількість води.

Поставивши другу мітку можна відградувати ареометр, використовуючи міліметровий папір, тобто нанести проміжні поділки. Завдяки тому, що переріз зубочистки є однаковим, шкала ареометра буде лінійною:

$$\rho_{\text{розч.}} \cdot h \cdot S = \rho_{\text{води}} \cdot (h + \Delta h) \cdot S$$

$$\Delta h = \frac{\Delta \rho}{\rho_{\text{води}}} \cdot h$$

Після цього можна зробити замір невідомого розчину. Опускаємо наш ареометр у невідомий розчин. Відмічаємо поділку, яку вказує рівень розчину, це й буде невідома густина.

Враховуючи те, що досліди проводяться з малою концентрацією солі, можна вважати, що залежність густини від концентрації є лінійною.

Невідома концентрація розчину – 0,02.

Задача №2

Чекаємо, поки температура льоду не досягає 0°C – це відбувається тоді, коли лід починає танути. Бажано прикрити стакан з льодом, щоб він прогрівався повільніше та по можливості рівномірно.

Коли лід почне танути, візьмемо його в руку та будемо тримати приблизно хвилину, якщо потрібно 2-3 хвилини.

Кількість отриманої з льоду води можна заміряти виготовивши з прозорої трубки мензурку. Для чого за допомогою міліметрового паперу нанесемо маркером на неї шкалу в міліметрах. Втягаючи воду, яка утворилася при таненні льоду, в трубочку, за одно чи декілька вимірів визначимо її об'єм.

Об'єм води, яка розтаяла за рахунок тепла долоні:

$$d = 5\text{мм}, \quad V = Sh = \frac{\pi d^2 h}{4}.$$

Визначимо теплову потужність долоні:

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{\lambda m}{t} = \frac{\lambda \rho V}{t}$$

Потрібні $\lambda = 330 \cdot 10^3 \text{Дж/кг}$, $\rho = 1000 \text{кг/м}^3$.

