

Условие

Задача 2. Изучение теплового расширения.

В данной работе вам необходимо исследовать законы теплового расширения воды и воздуха.

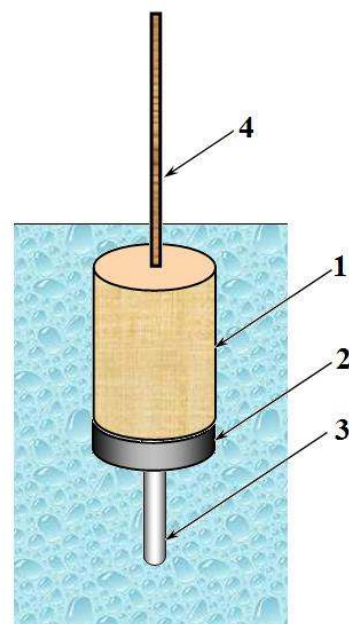
Плотность воды при комнатной температуре считайте равной $\rho_0 = 1,00 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Приборы и оборудование: самодельный ареометр, сосуд для воды, термометр, линейка, штангенциркуль, набор грузов (канцелярские скрепки), горячая и холодная вода, стакан, салфетки.

Самодельный ареометр состоит из деревянного цилиндра 1, с дополнительными грузами 2, к которому снизу прикреплена алюминиевая трубка 3, а сверху тонкий деревянный стержень 4 (палочка от пашлыка). Для предотвращения намокания цилиндр покрыт лаком. Трубку можно закрывать с помощью пробки.

На цилиндр сверху вы можете помещать дополнительные грузы (скрепки), чтобы добиться нужной вам глубины погружения.

При проведении измерений ареометр погружайте в воду вертикально и очень аккуратно. В ходе измерений вы можете регулировать температуру воды, добавляя в нее горячую или холодную воду. Доставать ареометр из воды во время измерений не следует (подумайте, почему?). После окончания измерений обязательно доставайте ареометр из воды, во избежание дополнительного намокания.



Часть 1. Открытая трубка.

Опустите ареометр с открытой снизу трубкой в горячую воду. Используя дополнительные грузы, добейтесь того, чтобы цилиндр был полностью погружен в воду, а часть палочки торчала над поверхностью воды.

1.1 Измерьте зависимость изменения глубины погружения ареометра Δh от температуры воды $t^\circ\text{C}$.

1.2 Погружается или всплывает ареометр при остывании воды? Объясните, почему?

1.3 Постройте график полученной зависимости.

1.4 Рассчитайте отношение изменения глубины погружения к изменению температуры

$$K_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t}.$$

Часть 2. Закрытая трубка.

Закройте трубку ареометра пробкой.

Опустите ареометр в горячую воду. Используя дополнительные грузы, добейтесь того, чтобы цилиндр был полностью погружен в воду, а часть палочки торчала над поверхностью воды.

2.1 Измерьте зависимость изменения глубины погружения ареометра Δh от температуры воды $t^{\circ}C$.

2.2 Погружается или всплывает ареометр при остывании воды? Объясните, почему?

2.3 Постройте график полученной зависимости.

2.4 Рассчитайте отношение изменения глубины погружения к изменению температуры

$$K_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t}.$$

Часть 3. Расчетная.

При изменении температуры изменение объемов тел подчиняется формуле

$$\Delta V = V_0 \alpha \Delta t^{\circ}. \quad (1)$$

Где V_0 - начальный объем тела, ΔV - изменение объема при изменении температуры на величину Δt° , α - коэффициент теплового расширения вещества.

Используя полученные экспериментальные данные, рассчитайте коэффициенты объемного расширения воздуха и воды.

Приведите формулы, позволяющие провести необходимые расчеты.

Необходимые вам геометрические размеры измерьте самостоятельно. Укажите, какие величины вы измеряли и их численные значения.

Оцените погрешность измерения коэффициента теплового расширения воздуха.

Оценивать погрешность коэффициента теплового расширения воды не требуется.