

1 Изучение теплового баланса при смешивании воды разной температуры

Аринка зашла вечером к Тарасу. Там она обнаружила ужасный беспорядок, уставшего Тараса и очень довольного его маленького братика.



А сколько времени потребуется вам для решения этой задачи?

Если пяти минут размышлений оказалось недостаточно для того, чтобы найти решение, приступайте к выполнению домашней работы. Если же решение уже готово — запишите его (место для этого есть в конце работы), а уже затем выполняйте домашнюю работу.



Домашняя работа

Предлагаем вам смоделировать решенную Аринкой задачу.

1. Начните выполнение домашней работы с ответов на вопросы:

1) В чем заключается состояние теплового равновесия? _____

2) По какой формуле определяют количество теплоты, переданное телу при нагревании или выделенное им при охлаждении?

3) Какие физические величины вам следует измерить, чтобы определить указанное количество теплоты? _____

4) Чему равна удельная теплоемкость воды? _____

5) На основании какого закона составляется уравнение теплового баланса? _____

2. В измерительный цилиндр *A* налили холодную воду (рис. 1), а в измерительный цилиндр *B* — горячую воду (рис. 2).

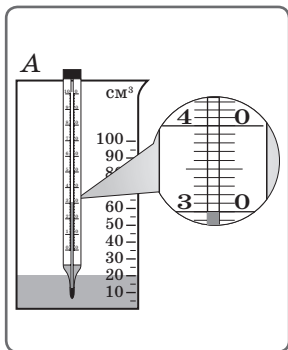


Рис. 1

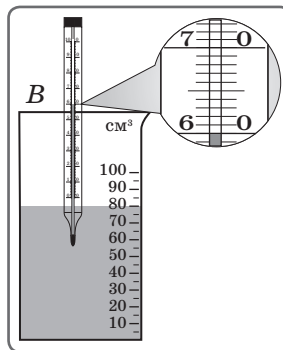


Рис. 2

Ваше задание:

- 1) Определите цены деления шкал измерительных цилиндров и шкалы термометра:

$$C_{\text{ц}} = \frac{\text{см}^3 - \text{см}^3}{2} = \text{см}^3; C_{\text{т}} = \frac{\text{ } - \text{ }}{\text{ }} = \text{ } ^\circ\text{C}.$$

- 2) Определите объем и температуру холодной воды:

$$V_{\text{х}} = \text{см}^3; t_{\text{х}} = \text{ } ^\circ\text{C}.$$

- 3) Вычислите массу холодной воды:

$$m_{\text{х}} = \rho V_{\text{х}} = \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \text{см}^3 = \text{г} = \text{кг}.$$

! $m = \rho V$,
где m — масса воды, ρ — плотность воды, V — объем воды.

$$\text{Плотность воды } \rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

- 4) Определите объем и температуру горячей воды:

$$V_{\text{г}} = \text{см}^3; t_{\text{г}} = \text{ } ^\circ\text{C}.$$

- 5) Вычислите массу горячей воды:

$$m_{\text{г}} = \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \text{см}^3 = \text{г} = \text{кг}.$$

3. Холодную воду из измерительного цилиндра *A* перелили в измерительный цилиндр *B* с горячей водой (рис. 3). Ваше задание:

- 1) Определите температуру смеси: $t = \text{ } ^\circ\text{C}$.

- 2) Подумайте и ответьте на следующие вопросы:

Какая вода получает теплоту?

Какая вода отдает теплоту?

- 3) Запишите начальную температуру
холодной воды _____ горячей воды _____

- 4) Запишите конечную температуру
холодной воды _____ горячей воды _____

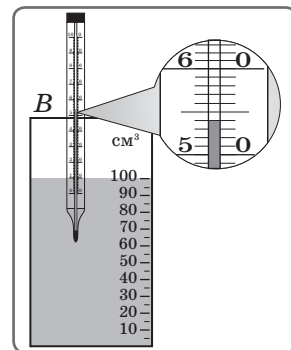


Рис. 3

Выполняя домашнюю лабораторную работу, вы убедились в том, что более нагретая вода отдает тепло более холодной до тех пор, пока не установится тепловое равновесие. При этом если отсутствует теплообмен с окружающей средой, то количество теплоты, переданное горячей водой, будет равно количеству теплоты, полученному холодной водой. А часто ли вы встречаетесь с тепловым равновесием и тепловым балансом в жизни? Конечно, часто, ведь каждый из вас измерял температуру тела с помощью термометра, готовил ванну, смешивая холодную и горячую воду, добавлял молоко в горячий чай, чтобы не ждать, пока он остынет...

А где еще мы встречаемся с проявлением теплового баланса?

Тепловой баланс помещения

Чтобы построить дом с комфортными условиями проживания, следует знать, откуда воздух в помещении получает теплоту ($Q_{\text{пол}}$) и куда ее расходует ($Q_{\text{изр}}$). В помещении с определенным температурным режимом должен поддерживаться тепловой баланс: $Q_{\text{пол}} = Q_{\text{изр}}$.

Излишек или недостаток тепла компенсируется системами отопления и вентиляции. Для определения тепловой мощности этих систем учитывают все количество теплоты, поступающее в помещение, и все тепловые потери (см., например, рис. 4).

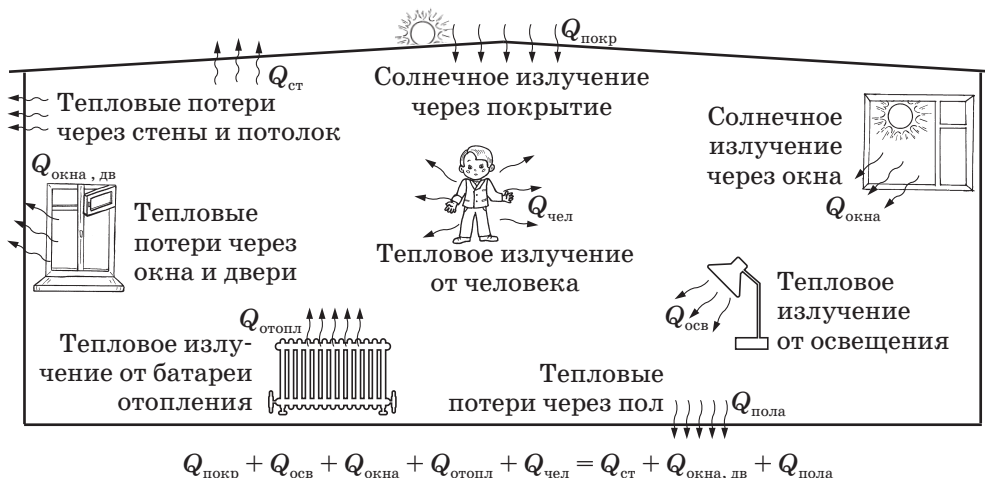


Рис. 4