

УДК 53(075.3)

А. В. ДЕМИДЧИК

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ГРАФИЧЕСКИ ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ» В 8 КЛАССЕ

Изучение физики в 8 классе учреждений общего среднего образования начинается с главы 1 «Тепловые явления» [1]. Этой главе в школьном учебнике посвящено 11 параграфов, 9 упражнений и 2 лабораторные работы. Во 2-м упражнении задача 4 (помеченная наиболее сложной), в 5-м упражнении задачи 5 и 6, в 6-м упражнении задачи 5 и 6, в 7-м упражнении задачи 4 и 13 (помечена наиболее сложной) и 9-м упражнении задачи 3, 4 и 9 содержат в своем условии графики различных зависимостей. По этим зависимостям учащиеся должны сделать какой-то вывод (описать процессы, установить вещество, сравнить величины и т. п.) или рассчитать какие-либо величины (массу, количество теплоты, удельную теплоту плавления и т. п.).

Несмотря на достаточное количество заданий подобного рода в учебнике, задачи с графиками вызывают у учащихся трудности как при подготовке к олимпиаде по физике на учебно-тренировочных сборах, так и на самой олимпиаде. В качестве примера рассмотрим две задачи на данную тему, предложенные на районной олимпиаде в разные годы.

Задача 1 (2020 г., 9 класс).

В ведре находится смесь (вода со льдом), масса которой составляет 10 кг. Ведро внесли в помещение, после чего сразу начали измерять температуру смеси. Получившийся график зависимости температуры смеси от времени $T(t)$ изображен на рисунке 1. Рассчитайте, сколько льда было в ведре, когда его принесли в помещение. Теплоемкостью ведра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ и удельная теплота плавления льда $3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

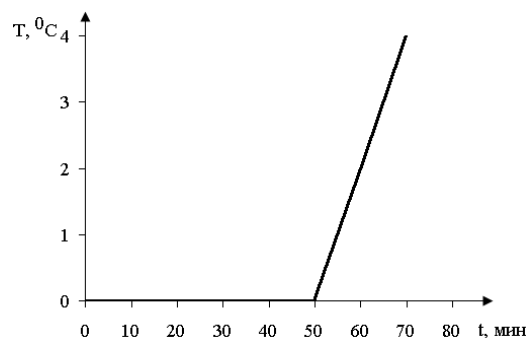


Рисунок 1

Первые 50 минут температура смеси не менялась и оставалась равной $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Все это время тепло, получаемое смесью из помещения, шло на таяние льда. Через 50 минут весь лед растаял, температура воды начала повышаться. За 10 минут (промежуток от 50 до 60 минут) температура повысилась на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Количество теплоты, поступившее к воде из помещения за это время, равно $q = cm_{\text{в}}\Delta T = 2cm_{\text{в}}$. Значит, за первые 50 минут к смеси из комнаты поступило количество теплоты $Q = 5q$ (теплота поступала равномерно пять промежутков времени по 10 минут каждый). Это количество теплоты и пошло на таяние искомой массы $m_{\text{л}}$ льда: $Q = \lambda m_{\text{л}}$.

Таким образом, $m_{\text{л}} = Q / \lambda = 1,24\text{ кг}$.

Ответ: 1,24 кг.

Задача 2 (2022 г., 9 класс).

Два медных образца 1 и 2, обладающие различной начальной температурой, привели в соприкосновение. Используя график зависимости температуры образцов от времени (рисунок 2), определите, у какого из этих образцов масса больше. Потери тепла в окружающую среду не учитывайте.

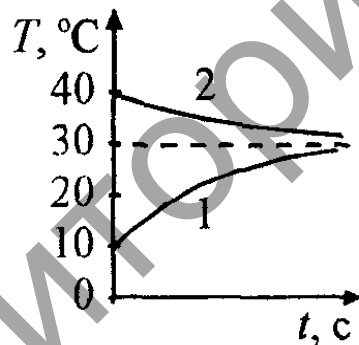


Рисунок 2

Из рисунка 2 видно, что первый образец нагревается, а второй – охлаждается. Условие теплового баланса $Q_1 = Q_2$, то $c_1 m_1 (t - t_{01}) = c_2 m_2 (t_{02} - t)$.

Так как оба образца медные, то $c_1 = c_2$.

Получим: $m_2 / m_1 = (t - t_{01}) / (t_{02} - t)$. Обратимся к графику. Пусть первое тело нагрелось на ≈ 10 градусов, тогда второе тело за это же время охладится на ≈ 4 градуса, т. е. $m_2 / m_1 = 10 / 4 = 2,5 > 1$, откуда $m_2 > m_1$.

Ответ: $m_2 > m_1$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаченкова, Л. А. Физика : учеб. пособие для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик. – Минск : Нар. света, 2018. – 174 с.