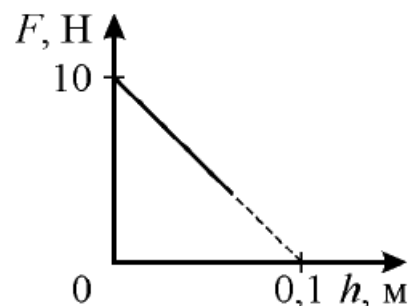


# Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, первый тур, 2007 год

ЗАДАЧА 1. В широкий сосуд с водой медленно опускают на нити цилиндрический брусок так, что ось цилиндра всё время остается вертикальной. График зависимости силы натяжения нити  $F$  от глубины погружения  $h$  нижнего основания цилиндра является отрезком прямой линии, как показано на рисунке. Найдите площадь основания цилиндра  $S$  и его массу  $m$ . Плотность воды  $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



$$\Delta F = \frac{\rho_0 V g}{S} = m g - \rho_0 V g = \frac{\rho_0 g (m - \rho_0 V)}{S} = S$$

ЗАДАЧА 2. В сосуде находился лёд при температуре  $t_{\text{л}} = 0^\circ\text{C}$ . Туда влили воду массой  $m_{\text{в}} = 0,4 \text{ кг}$ , взятую при температуре  $t_{\text{в}} = 60^\circ\text{C}$ . Какая температура установилась в сосуде, если конечный объём его содержимого равен  $V = 1 \text{ л}$ ? Чему равна масса содержимого сосуда? Плотности воды и льда  $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$ , их удельные теплоёмкости  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$  и  $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 335 \text{ кДж/кг}$ . Теплоёмкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

$$m_{\text{л}} \lambda \approx \left( \frac{V}{\rho_{\text{л}}} + 1 \right) \left( \frac{m_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}} - 1 \right) m_{\text{в}} c_{\text{в}} + \lambda m_{\text{л}} = m_{\text{л}} c_{\text{л}} \Delta t$$

ЗАДАЧА 3. В одном из двух одинаково длинных «чёрных ящиков» находится постоянный магнит, а в другом — длинная катушка из медной проволоки, подключенная к источнику постоянного тока. Как, используя только эти «чёрные ящики», определить, в каком из них находится постоянный магнит? Нельзя заглядывать внутрь ящиков, разбирать и разрушать их.