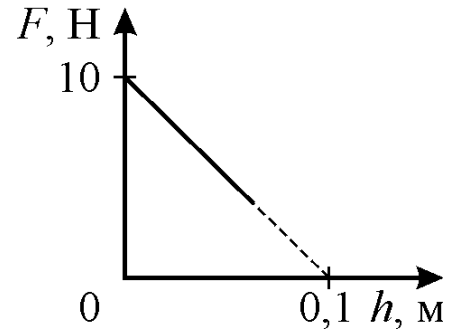




68-я Московская региональная олимпиада  
школьников по физике (2007 г.)  
Городской этап, 1 тур, 8 класс

### Задача 1

В широкий сосуд с водой медленно опускают на нити цилиндрический брусок так, что ось цилиндра все 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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



### Задача 2

В сосуде находился лед при температуре  $t_{\text{л}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Туда влили воду массой  $m_{\text{в}} = 0,4 \text{ кг}$ , взятую при температуре  $t_{\text{в}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какая температура установилась в сосуде, если конечный объем 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 теплоемкости  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$  и  $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 335 \text{ кДж/кг}$ . Теплоемкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

### Задача 3

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