

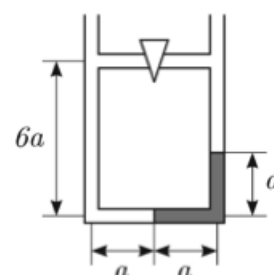
# Всероссийская олимпиада школьников по физике

8 класс, муниципальный этап, 2012/13 год

**ЗАДАЧА 1.** Три спортсмена-супермарафонца одновременно стартуют с одного и того же места кольцевой беговой дорожки и 10 часов бегут в одну сторону с постоянной скоростью: первый — 9 км/ч, второй — 10 км/ч, третий — 12 км/ч. Длина дорожки 400 м. Мы говорим, что произошла встреча, если либо два, либо сразу все три бегуна поравнялись друг с другом. Момент старта встречей не считается. Сколько всего «двойных» и «тройных» встреч произошло во время забега? Кто из спортсменов чаще всех участвовал во встречах и сколько раз?

Двойных — 75, тройных — 25; третий — 100 раз

**ЗАДАЧА 2.** В тонкой U-образной трубке имеется перемычка между коленами, находящаяся на расстоянии  $6a$  от нижней части трубки, причем  $a = 5$  см. В правое колено трубки налита ртуть, в левое — вода, которая может затекать в левую половину перемычки. Посередине перемычки находится закрытый кран. В состоянии равновесия граница ртуть–вода проходит посередине нижней части трубки. Высота ртути над нижней частью трубки равна  $a$ , длина нижней части трубки и перемычки —  $2a$ . Площади сечения всех частей трубки и перемычки одинаковые. Плотность ртути  $13,6$  г/см<sup>3</sup>, воды —  $1$  г/см<sup>3</sup>.



Кран в перемычке открывают.

- 1) Как после этого расположится ртуть в трубке?
- 2) Какова будет после этого высота уровня воды над нижней частью трубки?

1) Симметрично; 2)  $6,8a$

**ЗАДАЧА 3.** Школьница Алиса проводит опыты с глубоким и широким сосудом, имеющим форму прямоугольного параллелепипеда. В сосуде находится неизвестная жидкость. Алиса аккуратно кладет в сосуд на поверхность жидкости кубики одинакового объема  $1$  дм<sup>3</sup>. Сначала в сосуд был помещён кубик массой  $0,4$  кг — после этого уровень жидкости в сосуде поднялся на  $5$  мм. Затем Алиса положила в сосуд кубик массой  $0,6$  кг — уровень жидкости после этого поднялся ещё на  $7,5$  мм. Наконец, при погружении в сосуд кубика массой  $1$  кг подъём уровня жидкости составил ещё  $10$  мм. Найдите плотность жидкости и площадь дна сосуда.

$0,8$  г/см<sup>3</sup> и  $1000$  см<sup>2</sup>

**ЗАДАЧА 4.** Некий изобретатель заявил, что ему удалось сделать супер-ящик, стенки которого совершенно не проводят теплоту. Он предложил использовать такие ящики для запасания энергии вместо аккумуляторных батарей. По его замыслу, на специальном инновационном заводе в ящик при нормальном атмосферном давлении закачивают некоторое вещество, имеющее температуру  $72^\circ\text{C}$ , и закрывают ящик. Потом его привозят на место использования и остужают до температуры окружающей среды, а выделившуюся при этом теплоту используют в общественно полезных целях.

- 1) Какое вещество позволяет получить из супер-ящика больше теплоты при температуре окружающей среды  $30^\circ\text{C}$ : вода или спирт, и во сколько раз?
- 2) Во сколько раз увеличится эффективность использования супер-ящика с этим веществом при температуре окружающей среды  $-20^\circ\text{C}$ ?

Температура кипения воды равна  $100^\circ\text{C}$ , спирта —  $78^\circ\text{C}$ ; удельная теплоемкость воды равна  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , спирта —  $2,4 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , льда —  $2,1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ ; удельная теплота плавления льда —  $330 \text{ кДж}/\text{кг}$ ; плотность воды —  $1,0 \text{ г}/\text{см}^3$ , спирта —  $0,8 \text{ г}/\text{см}^3$ .

1) Вода, в 1,75 раз; 2) в 4,5 раз