

**Олимпиада «Ломоносов 2012 – 2013» по физике**  
**Отборочный этап**

**Задание для 7-х – 9-х классов**

*Первый тур*

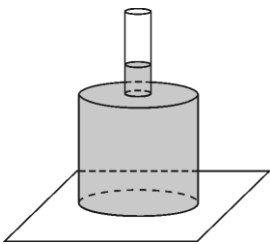
**Разминочное задание**

Строительный кирпич имеет размеры  $25 \times 12 \times 6$  см и плотность  $1,8 \text{ г/см}^3$ . Найдите массу кирпича. Ответ приведите в килограммах, округлив до двух знаков после запятой.

**Основное задание**

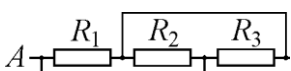
1. Эскалатор метро поднимает идущего по нему вверх пассажира за время  $t_1 = 2$  мин, а стоящего на нём – за время  $t_2 = 3$  мин. Сколько времени  $t$  спускался бы пассажир по неподвижному эскалатору, если бы шёл с той же по модулю скоростью, с какой он поднимался по движущемуся эскалатору? Ответ приведите в минутах, округлив до целых.

2. В дне цилиндрической открытой банки вместимостью  $V_0 = 100 \text{ см}^3$  проделали отверстие и припаяли к дну трубку, расположив ее перпендикулярно дну. Затем банку поставили вверх дном на тонкий лист резины, лежащий на горизонтальном столе, как показано на рисунке. Потом через трубку в банку стали медленно наливать воду. Когда объем налитой воды превысил  $V = 110 \text{ см}^3$ , вода начала подтекать из-под края банки на резиновый лист. Найдите массу  $m$  банки с трубкой, если площади поперечного сечения банки и трубки равны соответственно  $S = 10 \text{ см}^2$  и  $s = 1 \text{ см}^2$ . Плотность воды равна  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ .



Ответ приведите в граммах, округлив до целых.

3. Туристы, собираясь в зимний поход, взяли с собой портативный примус и запас бензина. На привале им потребовалась вода для приготовления пищи. Они решили растапливать снег в железном котелке, поставив его примус. Стояла оттепель и температура снега была равна  $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ , причем снег был мокрым, т.е. его масса состояла на 80% из массы кристалликов льда и на 20% из массы воды. Какую массу  $m_b$  бензина затратили туристы, чтобы получить  $V = 2$  литра воды при температуре  $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ , удельная теплоемкость воды  $c_b = 4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$ , масса котелка  $M = 400 \text{ г}$ , удельная теплоемкость железа  $c_{ж} = 0,46 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ , удельная теплота сгорания бензина  $q = 44 \text{ МДж/кг}$ . Считайте, что на нагрев воды и котелка идет  $\eta = 40\%$  количества теплоты, выделяющейся при сгорании бензина. Ответ приведите в граммах, округлив до целого.



4. Три резистора соединены в цепь, схема которой изображена на рисунке. Чему равно сопротивление цепи между точками А и В? Сопротивления резисторов  $R_1 = R$ ,  $R_2 = 2R$ ,  $R_3 = 3R$ , где  $R = 11 \text{ Ом}$ .

5. Поезд начинает двигаться с постоянным ускорением и проходит начальный отрезок пути разгона, составляющий  $1/9$  часть от полного пути разгона, со средней скоростью  $v_{\text{ср}} = 10 \text{ км/ч}$ . Какова скорость  $v$  поезда в конце пути разгона? Ответ приведите в км/ч и округлите до целых.