

## Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2014/15 год

ЗАДАЧА 1. Два одинаковых пластилиновых шарика при помощи пружинного пистолета подбрасывают из одной точки вертикально вверх вдоль одной прямой с промежутком в  $\tau = 2$  с. Начальные скорости первого и второго шариков равны  $v_1 = 30$  м/с и  $v_2 = 50$  м/с соответственно. Через какое время  $t$  после момента бросания первого шарика они столкнутся? На какой высоте это произойдёт? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

$$t = \frac{v_1 + v_2 - g\tau}{2g} = 1,26 \text{ с}$$

ЗАДАЧА 2. Ледяной кубик с длиной ребра 10 см плавает в цилиндрическом аквариуме с водой так, что верхняя грань кубика горизонтальна.

- 1) Найдите высоту верхней грани кубика над уровнем воды.
- 2) Поверх воды доливают слой керосина так, что поверхность керосина оказывается на одном уровне с верхней гранью кубика. Какова высота слоя керосина?

Плотности воды, льда и керосина равны соответственно  $1000$  кг/м<sup>3</sup>,  $900$  кг/м<sup>3</sup> и  $800$  кг/м<sup>3</sup>.

$$h = 1 \text{ см}; \quad \tau = 2,5 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 3. В комнате объёмом  $V = 30$  м<sup>3</sup> сначала была температура  $t_1 = 10$  °С. После включения отопления она стала равна  $t_2 = 20$  °С. Увеличилась или уменьшилась масса воздуха в комнате? На сколько килограммов? Атмосферное давление равно  $p = 100$  кПа, молярная масса воздуха  $\mu = 29$  г/моль. Универсальная газовая постоянная  $R = 8,3$  Дж/(моль · К). Абсолютный нуль температуры составляет  $t_0 = -273$  °С.

$$\Delta m = 1,26 \text{ кг}$$

ЗАДАЧА 4. В электрическом чайнике 1 литр воды нагревается на 10 градусов за 1 минуту. За какое время нагреются до кипения 500 г воды, взятые из ведра со смесью воды и льда? Потери теплоты можно пренебречь. Плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>.

$$t = 5 \text{ мин}$$

ЗАДАЧА 5. Найдите показания идеальных амперметров  $A_1$  и  $A_2$  в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке. Напряжение идеального источника  $U = 11$  В, сопротивление  $R = 1$  кОм.

$$I_1 = 1 \text{ мА}; \quad I_2 = 5 \text{ мА}$$

