

### Задачи районного тура по физике. 10 класс. 2015 г 21 ноября.

**№10-4.** Для приготовления пищи зимой, туристы используют воду, полученную из расплавленного снега. Какая масса дров потребуется для того, чтобы в медном котле массой  $m_1 = 2,2$  кг расплавить снег массой  $m_2 = 5$  кг, взятый при  $0^\circ\text{C}$  и полученную воду довести до кипения? Считать, что котлу с водой передается 50% теплоты, выделяемой при горении дров. Удельные теплоёмкости воды  $c_{\text{в}} = 4200$  Дж/(кг·°C), меди  $c_{\text{м}} = 400$  Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  кДж/кг, удельная теплота сгорания дров  $q = 8,3 \cdot 10^6$  Дж/кг.

**Решение задачи 10-4.** 1) Находим теплоту, необходимую для плавления снега (льда), взятого при температуре плавления  $Q_1 = \lambda m_2 = 1650$  кДж

2) Находим теплоту, необходимую для нагревания воды из снега (льда) от  $0$  до  $100^\circ\text{C}$ .  $Q_2 = c_{\text{в}} m_2 (t_{\text{кип}} - t_0) = 2100$  кДж,  $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$ ,  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ;

3) Находим теплоту, необходимую для нагревания медного котла от  $0$  до  $100^\circ\text{C}$ .  $Q_3 = c_{\text{меди}} m_1 (t_{\text{кип}} - t_0) = 88$  кДж,  $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$ ,  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ;

4) учитываем КПД сгорания дров  $Q_{\text{горения}} = 2 * (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 7676$  кДж

5) Найдем искомую массу дров

$$m = 2 * (\lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 (t_{\text{кип}} - t_0) + c_{\text{меди}} m_1 (t_{\text{кип}} - t_0)) / q.$$

$$m \approx 0,92 \text{ кг}$$

### Критерии проверки задачи

Задача №10-4		
1	Найдена теплота при плавлении льда	2
2	Найдена теплота при нагревании воды, образовавшейся из льда, до $100^\circ\text{C}$	2
3	Найдена теплота при нагревании котла	2
4	Записана формула горения дров	1
5	Учтено КПД сгорания топлива	2
6	Правильно составлено уравнение теплового баланса и найдена масса дров	1
Всего		10