КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

8 класс

Задача 8.1

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Сила тяжести $m\vec{g}$ и сила Архимеда $\vec{F}_\text{А}$, действующие на плавающий кусок льда, уравновешивают друг друга, $F_\text{А} = \rho_x g V_1$, (1) где V_1 – объем погруженной в жидкость части куска льда. Условие плавания $\rho_x g V_1 = mg$ (2), отсюда $V_1 = \dfrac{m}{\rho_x}$ (3). Объем воды, полученной от расплавленного льда, $V_0 = \dfrac{m}{\rho_0}$ (4). Разность объемов $V_1 - V_0 = S\Delta h$ (5). Подставим (3) и (4) в (5), $m\left(\dfrac{1}{\rho_x} - \dfrac{1}{\rho_0}\right) = S\Delta h$ или $\dfrac{1}{\rho_x} = \dfrac{S\Delta h}{m} + \dfrac{1}{\rho_0} = \dfrac{\rho_0 S\Delta h + m}{m\rho_0}$. $\rho_x = \dfrac{\rho_0 m}{\rho_0 S\Delta h + m}$, (6) $\rho_x = 0,95\,\text{г/см}^3$.

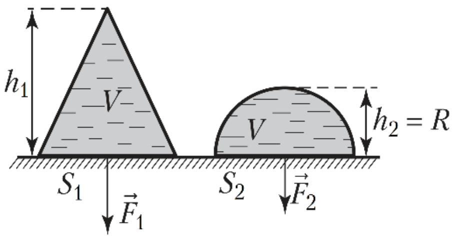
Примерные критерии оценивания	Баллы
Записана формула (1)	1
Записана формула (2)	1
Записана формула (3)	1
Записана формула (4)	1
Записана формула (5)	2
Получена формула (6)	3
Получен верный ответ	1

Задача 8.2

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Модуль силы давления на дно сосудов $F = pS$ (1), где $p = \rho g h$ (2) – давление воды в точках дна каждого сосуда, ρ – плотность воды, g – модуль ускорения свободного падения. Тогда $F_1 = \rho g h_1 S_1 = 3\rho g V$ (3);



с учетом $h_2 = R$ (4), $F_2 = \rho g h_2 S_2 = \rho g R \pi R^2 = \rho g \dfrac{3}{2} V$. (5) Тогда $\dfrac{F_1}{F_2} = 2$ (6).

Модуль силы давления конического сосуда больше в 2 раза, причем этот результат не зависит ни от ρ, ни от V, ни от g, он определяется формой сосудов.

Примерные критерии оценивания	Баллы
Записаны формулы (1) и (2)	1
Получена формула (3)	3
Записано или использовано условие (4)	1
Получена формула (5)	4
Получен верный ответ	1

Задача 8.3

Возможное решение (В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)
Масса воды $m_2 = \rho V$. (1) Количество теплоты, отданной золотом при охлаждении до температуры t_2: $Q_1 = c_1 m_0 \left(t_2 - t_0\right)$ (2). Количество теплоты, отданное остатком золота при охлаждении до температуры t_3: $Q_2 = c_1\left(m_0 - m_1\right)\left(t_2 - t_3\right)$. (3) Количество теплоты, полученное водой, $Q_3 = c_2 \rho V\left(t_3 - t_1\right)$. (4) Уравнение теплового баланса $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$, (5) $c_1 m_0\left(t_2 - t_0\right) + c_1\left(m_0 - m_1\right)\left(t_2 - t_3\right) + c_2\rho V\left(t_3 - t_1\right) = 0$, $m_0 = \dfrac{c_1 m_1\left(t_2 - t_3\right) + c_2\rho V\left(t_3 - t_1\right)}{c_1\left(t_0 - t_3\right)}$, (6) $m_0 = 0{,}80\,\text{кг}$.

Примерные критерии оценивания	**Баллы**
Записана формула (1)	1
Записано уравнение (2)	1
Записано уравнение (3)	2
Записано уравнение (4)	1
Записано уравнение (5)	1
Получена формула (6)	3
Получен верный ответ	1

Задача 8.4

Возможное решение (В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)
Найдем зависимость объема льда, выступающего из воды, от массы льда. Объем льда, плавающего в воде, $V = \dfrac{m}{\rho_л}$, (1) где $\rho_л$ – плотность льда. В состоянии равновесия сила Архимеда $F_А = \rho_в g V_п$, (2) действующая на лед равна силе тяжести, т.е. $\rho_в g V_п = mg$, (3) где $\rho_в$ – плотность воды, $V_п$ – объем льда, погруженного в воду. Объем V льда, находящегося в воздухе, $V = V_0 - V_п$. (3) Подставив (1) в (3), получим $V = \dfrac{m}{\rho_л} - V_п$. (4) Из (2) и (4): $V = \dfrac{\rho_в - \rho_л}{\rho_в\rho_л} m$. (5) Отсюда следует, что объем льда, выступающего из воды, прямо пропорционален массе льда. Поэтому уменьшение в k раз объема льда, выступающего из воды, соответствует такому же уменьшению массы льда. Таким образом, нерасплавленным должен быть лед массой $\dfrac{m}{k}$, а расплавленным должен быть лед массой $m_0 = m - \dfrac{m}{k}$ (6). Лед получит энергию, выделившуюся при конденсации пара и остывании воды от температуры t до t_0. Т.к. требуется найти минимальную массу сконденсировавшегося пара, то конечная температура в сосуде должна быть t_0.

С учетом $Q_1 = -Lm_п$ (7) – количество теплоты, выделяющееся при конденсации пара, $Q_2 = cm_п\left(t_0 - t\right)$ (8) – количество теплоты, выделяющееся при остывании воды и $Q_3 = \lambda m_0$ (9) – количество теплоты, полученное льдом, уравнение теплового баланса $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$, $-Lm_п + cm_п\left(t_0 - t\right) + \lambda m_0 = 0$ (10). Подставив (6) в (10) получим $m_п = \dfrac{\lambda m\left(k-1\right)}{k\left(L + c\left(t - t_0\right)\right)}$, (11) $m_п$ = 99 г.

Примерные критерии оценивания	Баллы
Доказано, что объем льда, выступающего из воды, прямо пропорционален массе льда (5)	3
Найдена масса расплавленного льда (6)	2
Записаны уравнения (7) – (9) и составлено уравнение теплового баланса (10)	2
Получена формула (11)	2
Получен верный ответ	1