

Физика, 8 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 3 часа

Задача № 1. «Вода со льдом» (10 баллов)

Для приготовления воды со льдом в термосе смешали воду и лед при температуре $t_1 = 0^{\circ} \text{C}$. Масса воды и льда одинакова и равна $m_1 = 250 \text{ г}$. Затем решили увеличить температуру смеси долив в термос воду массой $m_2 = 500 \text{ г}$ при температуре $t_2 = 40^{\circ} \text{C}$. Какая температура установится в нем? Отношение удельной теплоты плавления льда к удельной теплоемкости воды принять равным 79 К .

Задача № 2. «Скорость звука» (10 баллов)

В серии экспериментов по измерению отношения давления сухого воздуха к его плотности были получены следующие результаты: при температуре -10°C это отношение оказалось равным $750 \text{ кПа м}^3/\text{кг}$, а при температуре $+20^{\circ} \text{C}$ был получен результат $840 \text{ кПа м}^3/\text{кг}$. Считая, что скорость звука можно представить формулой, в которую входят только давление газа P , плотность газа ρ и некоторая безразмерная постоянная, определите по данным задачи, при какой температуре звук будет распространяться в сухом воздухе быстрее и во сколько раз.

Задача № 3. «Равновесие» (10 баллов)

Длинная однородная линейка длиной $L = 1 \text{ м}$ одной частью (длиной $\ell = 40 \text{ см}$) лежит на горизонтальном столе. Остальная часть линейки свешивается со стола. Мальчик Петя уравнивает линейку, придерживая ее пальцем за свободный конец. Считая, что приложенная к концу сила направлена вертикально, найти отношение максимального значения этой силы к ее минимальному значению, при которых равновесие не нарушается.

Задача № 4. «Летающая труба» (10 баллов)

Восьмиклассник Ваня предложил новый летательный аппарат. Он взял алюминиевую трубу длиной $\ell = 1 \text{ м}$, диаметром $D = 50 \text{ см}$, с толщиной стенок $d = 2 \text{ мм}$. Торцы трубы закрыл очень легкими пластиковыми дисками и из образовавшегося полого цилиндра выкачал воздух. Может ли взлететь такая труба? Если нет, то каким должен быть диаметр трубы, чтобы она взлетела? Плотность алюминия и плотность воздуха принять равными $\rho_1 = 2,6 \text{ г/см}^3$ и $\rho_2 = 0,0013 \text{ г/см}^3$ соответственно.