

## Задания

### Задание 30 № 9104

В холодное зимнее время хозяева квартиры стали замерзать при температуре в комнате  $T = +18\text{ }^\circ\text{C}$  и, включив дополнительный обогреватель, добились повышения температуры на  $\Delta T = 4\text{ }^\circ\text{C}$ . На сколько при этом изменилась масса воздуха в комнате? Площадь комнаты  $S = 20\text{ м}^2$ , высота потолка  $h = 2,5\text{ м}$ , атмосферное давление  $p = 10^5\text{ Па}$ , воздух в комнате свободно сообщается с атмосферой. Ответ округлите до целого числа граммов.

#### Решение.

Согласно уравнению Клапейрона — Менделеева масса воздуха в комнате равна  $m_1 = \frac{\mu pV}{RT_1}$ , где  $\mu = 0,029\text{ кг/моль}$  — молярная масса воздуха,  $V = Sh = 50\text{ м}^3$  — объём комнаты,  $T_1 = 273 + 18 = 291\text{ К}$ .

При нагревании воздуха в комнате давление согласно условию остаётся постоянным, так что с ростом температуры масса воздуха в комнате уменьшится  $m_2 = \frac{\mu pV}{RT_2}$ , где  $T_2 = T_1 + \Delta T = 295\text{ К}$ .

Изменение массы равно

$$\Delta m = m_1 - m_2 = \frac{\mu pV}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{0,029 \cdot 10^5 \cdot 50}{8,31} \left( \frac{1}{291} - \frac{1}{295} \right) \approx 0,813\text{ кг} = 813\text{ г}.$$

Ответ: масса воздуха в комнате уменьшится на 813 г.