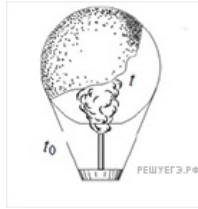


**Задания****Задание 30 № 7981**

Воздух в воздушном шаре, оболочка которого имеет массу  $M = 400$  кг и объём  $V = 2500$  м<sup>3</sup>, нагревают горелкой через отверстие снизу до температуры  $77$  °С. Окружающий воздух имеет плотность  $\rho_0 = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>. Чему равна температура окружающего воздуха, если шар может поднять груз массой  $m = 200$  кг? Оболочка шара нерастяжима.

**Решение.**

Условие подъёма шара:  $F_A \geq Mg + m_{в.г} + mg$ , где  $m_{в.г}$  — масса воздуха внутри оболочки. Отсюда

$$\rho_0 g V \geq Mg + \rho g V + mg \Leftrightarrow \rho_0 V \geq M + \rho V + m, \quad (1)$$

где  $\rho$  — плотность воздуха внутри оболочки.

Перепишем уравнение Менделеева — Клапейрона  $pV = \frac{m}{\mu}RT$  в виде  $p = \frac{\rho}{\mu}RT$  и запишем его для воздуха снаружи шара и внутри него:

$$p = \frac{\rho_0}{\mu}RT_0,$$

$$p = \frac{\rho}{\mu}RT.$$

Из чего получаем  $\rho = \frac{T_0}{T}\rho_0$ , где  $T_0$  — температура окружающего воздуха,  $T$  — температура воздуха внутри шара. Подставляем в неравенство (1):

$$\rho_0 V \geq M + \frac{T_0}{T}\rho_0 V + m \Leftrightarrow T_0 \leq \frac{T(\rho_0 V - M - m)}{\rho_0 V} = \frac{350 \cdot (1,2 \cdot 2500 - 400 - 200)}{1,2 \cdot 2500} = 280 \text{ К.}$$

Ответ: не выше  $7$  °С.