

$$29.1 \quad N = \frac{\rho V}{\mu} N_A \approx 3,3 \cdot 10^{22};$$

$$m_0 = \frac{\mu}{N_A} = 3 \cdot 10^{-26} \text{ кг};$$

$$d \approx 3 \sqrt{\frac{\mu}{\rho N_A}} \approx 3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$29.2 \quad n = \frac{m N_A}{\mu \tau} = 6 \cdot 10^{21} \text{ с}^{-1}$$

$$29.3 \quad \tau = \frac{d \rho N_A}{\mu v n} \approx 7,5 \cdot 10^2 \text{ с}$$

$$29.4 \quad n = 2;$$

$$a = 3 \sqrt{\frac{2M_r \cdot 10^{-3}}{\rho N_A}} \approx 2,9 \cdot 10^{-10} \text{ м};$$

$$d = a \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$29.5 \quad d = 3 \sqrt{\frac{\mu}{2\rho N_A}} \approx 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

$$29.6 \quad \text{а) } P = 2nm_0 v^2 = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$$

$$\text{б) } P = 2nm_0 v^2 \cos^2 \alpha = 1,65 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$$

$$\text{в) } P = 2nm_0 (v + V)^2 \approx 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$$

$$29.7 \quad \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \cdot 100\% = 10\%$$

$$30.1 \quad N = \frac{PV}{k(t + 273)} = 3,1 \cdot 10^4$$

$$30.2 \quad \tau = \frac{P_0 V}{k T \frac{\Delta N}{\Delta t}} \approx 5,3 \cdot 10^9 \text{ с} \approx 1,5 \cdot 10^6 \text{ часа} \approx 170 \text{ лет}, \Delta t = 1 \text{ с}$$

$$30.3 \quad m = \frac{Ph S \mu}{R(t + 273)} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$30.4 \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{P V_1 \mu}{R(t + 273)} \frac{1}{\rho V_2} \approx 185$$

$$30.5 \quad \Delta P = \frac{\rho V_g}{\mu V} R(t + 273) \approx 1,4 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$30.6 \quad \Delta t = (t_1 + 273) \left(\frac{P_2}{P_1} - 1 \right) \approx 74 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$30.7 \quad T = \frac{\Delta T \cdot 100\%}{\delta P} = 250 \text{ К}$$

$$30.8 \quad F = P_1 \left(\frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} \right)^{2/3} = 5640 \text{ Н}$$

$$30.9 \quad t_2 = (t_1 + 273) \left(\frac{F}{PS} + 1 \right) - 273 \approx 127 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$30.10 \quad t_2 = (t_1 + 273) \cdot \left(1 - \frac{|\Delta P|}{P + P_0} \right) - 273 = -16 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$30.11 \quad h = \left(\frac{P}{\rho g} + H \right) \cdot \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^3 - \frac{P}{\rho g} = 2,5 \text{ м,}$$

здесь $r_2/r_1 = 2$ в соответствии с условием задачи

$$30.12 \quad \frac{P_2}{P_1} = \alpha \cdot \beta = 6$$

$$30.13 \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{n}{1 + \frac{\delta P}{100\%}} = 1,6$$

$$30.14 \quad \frac{V_2}{V_1} = \alpha \cdot \beta = 6$$

$$30.15 \quad P = \frac{\Delta P}{\alpha \left(1 + \frac{\delta T}{100\%} \right) - 1} = 10^5 \text{ Па}$$

$$30.16 \quad T = \frac{\alpha}{\alpha - 1} |\Delta T| = 300 \text{ К}$$

30.17 В процессе 1→2 объем газа увеличивался,
в процессе 3→4 – уменьшался.

$$30.18 \quad T_{\max} = \frac{P_{\max} V_{\max}}{\frac{m}{\mu} R} \approx 484 \text{ К},$$

$$\text{где } P_{\max} = P_1 + \frac{P_2 - P_1}{V_2 - V_1} V_{\max} \approx 10^6 \text{ Па},$$

$$V_{\max} = \frac{1}{2} \left(V_1 - \frac{V_2 - V_1}{P_2 - P_1} P_1 \right) \approx 0,02 \text{ м}^3$$

$$30.19 \quad P_2 = \frac{P_1 V_1 (t_2 + 273)}{V_2 (t_1 + 273)} = 3 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$30.20 \quad P = \frac{\nu R \Delta T}{\Delta V} = 8310 \text{ Па};$$

$$V = \frac{\nu R \Delta T}{\Delta P} = 0,831 \text{ м}^3;$$

$$T = \nu R \frac{(\Delta T)^2}{\Delta V \cdot \Delta P} = 831 \text{ К}$$

$$30.21 \quad V_2 = V_1 \frac{(t_2 + 273)}{(t_1 + 273)} \left(1 + \frac{\rho g H}{P} \right) \approx 3 \text{ cm}^3$$

$$30.22 \quad V_2 = \left(\frac{P}{P_0 + \rho g H} \cdot \frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} - 1 \right) \cdot V_1 = 1,85 \text{ m}^3$$

$$30.23 \quad P_2 = 2 \frac{T_2}{T_1 + T_2} \cdot P_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.24 \quad P = \frac{2}{3} \left(P_1 + \frac{P_2}{2} \right) = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$30.25 \quad P = \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2 + P_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3} = 2 \text{ атм}$$

$$30.26 \quad P = \left(\frac{N_1}{N_A} + \frac{m_2}{\mu_2} \right) \frac{R(t + 273)}{V} \approx 7 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$$

$$30.27 \quad \rho = \frac{P(m_1 + m_2)}{\left(\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2} \right) R(t + 273)} = 0,52 \text{ кг/м}^3$$

$$30.28 \quad n_1 = \left(\frac{P}{R(t + 273)} - \frac{\rho}{\mu_2} \right) \frac{\mu_2 N_A}{\mu_2 - \mu_1} \approx 7 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$$

$$30.29 \quad H = \frac{L}{2} \left(1 + \frac{\rho g L}{2P} \right)$$

$$30.30 \quad h = \frac{L - l}{\frac{(L - l) + (h_1 - h_2)}{(L - l) - (h_1 - h_2)} \cdot \frac{(L - l) - h_1}{(L - l) - h_2} \cdot \frac{h_2}{h_1} + 1}} = 37,5 \text{ см}$$

$$30.31 \quad P = \rho g h \frac{(L - h - 2l)(L - h + 2l)}{4l(L - h)} = 5,1 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$30.32 \quad P = \rho g L \frac{l_2}{l_2 - l_1} \approx 1,02 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.33 \quad m = \frac{P V \mu}{R} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \approx 2,4 \text{ кг}$$

$$30.34 \quad v = \frac{V}{R} \left(\frac{n P_1}{t_1 + 273} - \frac{P_2}{t_2 + 273} \right) \approx 2,1 \cdot 10^4 \text{ моль}$$

$$30.35 \quad m = \frac{P_1 V \mu}{R} \frac{(t_2 - t_1)}{(t_1 + 273)(t_2 + 273)} \approx 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$30.36 \quad \tau_2 = \frac{\tau_1}{2} \left[\left(1 - \frac{P_2}{P_1} \right) \frac{100\%}{|\delta P|} - 1 \right] = 12,5 \text{ мин}$$

$$30.37 \quad \rho = \frac{T}{T_0} \cdot \frac{P_0}{P_1 - P_2} \cdot \frac{F_1 - F_2}{Vg}$$

$$30.38 \quad |\delta v| = 1 - \frac{P_2}{P_1} = 0,5$$

$$30.39 \quad |\delta N| = \left(1 - \frac{t_1 + 273}{t_2 + 273} \right) \cdot 100\% = 4\%$$

$$30.40 \quad |\delta N| = 1 - \frac{P_2 (t_1 + 273)}{P_1 (t_2 + 273)} = 0,99$$

$$30.41 \quad P_2 = P_1 \left(1 - \frac{|\delta m|}{100\%} \right) \frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} \approx 1,3 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$30.42 \quad \frac{P_1}{P_2} = \left(1 - \frac{\delta N}{100\%} \right)^{-1} \cdot \left(1 - \frac{|\Delta t|}{t_1 + 273} \right)^{-1} \approx 1,7$$

$$30.43 \quad |\delta m| = 1 - \frac{t_1 + 273}{t_2 + 273} \approx 0,08$$

$$30.44 \quad P_2 = \frac{(P_0 + \Delta P)(t_1 + 273)}{t_2 + 273} = 3,75 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.45 \quad P = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_2} = 10^5 \text{ Па}$$

$$30.46 \quad n = \frac{(\alpha - 1) P V}{P_0 V_0}$$

$$30.47 \quad n = \frac{\Delta P V (t_0 + 273)}{P_0 V_0 (t + 273)} \approx 624$$

$$30.48 \quad 1) P_5 = P_0 \left(1 + \frac{5V_0}{V} \right) \approx 1,8 \cdot 10^5 \text{ Па};$$

$$2) P_5 = \frac{P_0}{\left(1 + \frac{V_0}{V} \right)^5} \approx 0,47 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.49 \quad \frac{V}{V_0} = \frac{1}{\left(\frac{P_0}{P_3} \right)^{1/3} - 1} = 2$$

$$30.50 \quad n = \frac{\left[\ln \left(\frac{P_0}{P_n} \right) \right]}{\left[\ln \left(1 + \frac{V_0}{V} \right) \right]} + 1$$

$$30.51 \quad P = \frac{\rho R (t + 273)}{\mu} \approx 4,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.52 \quad \mu = \frac{\rho R(t_0 + 273)}{P_0} \approx 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$30.53 \quad \delta = \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right) \cdot 100\% = 100\%$$

$$30.54 \quad T = \frac{gH\mu}{R} \approx 900 \text{ К}$$

$$30.55 \quad m = \frac{\pi d^3}{6} \frac{P(\mu_2 - \mu_1)}{R(t + 273)} \approx 10 \text{ г}$$

$$30.56 \quad m < \frac{PV\mu}{R} \left(\frac{1}{t_2 + 273} - \frac{1}{t_1 + 273} \right) \approx 18 \text{ г}$$

30.57 Шар сможет поднять груз, т.к. архимедова сила

$$\frac{gPV\mu_2}{R(t + 273)} \approx 1,8 \cdot 10^3 \text{ Н} \quad \text{больше силы притяжения}$$

шара с грузом к Земле

$$\left(M + m + \frac{PV\mu_1}{R(t + 273)} \right) g \approx 1,3 \cdot 10^3 \text{ Н, здесь } g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$30.58 \quad V = \frac{mR(t + 273)}{P\mu} \approx 14,6 \text{ м}^3$$

$$30.59 \quad m = \frac{P\mu}{R(t + 273)} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \approx 12 \text{ г}$$

$$30.60 \quad m = \frac{M}{\frac{\rho R(t + 273)}{\mu(P + \rho gh)} - 1} \approx 0,7 \text{ г}$$

$$30.61 \quad H = \frac{P}{\rho g} \left(\frac{\rho V}{M} - 1 \right) = 90 \text{ м}$$

30.62 Длина части сосуда, занятой кислородом,

$$l_1 = \frac{\mu_2}{\mu_1 + \mu_2} \cdot l = 5 \text{ см}$$

30.63 $\delta_1 = \frac{m_1 \mu_2}{m_1 \mu_2 + m_2 \mu_1} = 0,71$

30.64 $P = \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2}{V_1 + V_2} = 1,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$

30.65 $\Delta x = \frac{L(t_2 - t_1)}{2[(t_1 + 273) + (t_2 + 273)]} = 2 \text{ см}$

30.66 $\Delta x = \frac{T_1 T_2 - T_1 T_2}{T_1 T_2 + T_1 T_2} \frac{L}{2} \approx 3,1 \text{ см}$

30.67 $T_2 = \frac{\delta_2}{\delta_1} \frac{2\delta_2 - 1}{2\delta_1 - 1} \left(\frac{\delta_1}{2\delta_2 - 1} \left(\frac{2\delta_1 - 1}{1 - \delta_2} - \frac{2\delta_2 - 1}{1 - \delta_1} \right) T_0 + T_1 \right) =$
 $= \frac{7}{4} (T_0 + T_1)$

30.68 $n = \frac{4}{3}$

30.69 $P_2 = \frac{2P_1 T_2}{T_1} = 4 \cdot 10^4 \text{ Па}$

30.70 $N = 2 \left(\frac{P V \mu}{m R T} - 1 \right) \cdot \frac{m N_A}{\mu} \approx 5,5 \cdot 10^{20}$

30.71 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} = 7$

$$30.72 \quad M = \frac{PS(\eta - 1)}{a - g(\eta - 1)} \approx 3,3 \text{ кг}$$

$$30.73 \quad \Delta T = \frac{Mg}{PS} T = 70 \text{ К}$$

$$30.74 \quad P = P_0 + \frac{\mu Mg}{S} = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$30.75 \quad x = \frac{a}{2}(n + 2) \cdot \left(\sqrt{1 + \frac{4(n-1)}{(n+2)^2}} - 1 \right) = \frac{\sqrt{33} - 5}{2} \cdot a \approx 0,37 \cdot a$$

$$30.76 \quad \Delta T = \frac{(P - \rho gH) \cdot h}{(P + \rho gh) \cdot H} \cdot T \approx 30 \text{ К}$$

$$30.77 \quad P = \frac{\nu RT}{\frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \tau} \approx 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ Па}, \quad \tau = 1 \text{ с}$$

$$30.78 \quad \Delta P = 3k \cdot \frac{t + 273}{r \cdot \sigma} \approx 24 \text{ Па}$$

$$30.79 \quad N = \left[\frac{6P_1 V}{5P_0 V_0} \right] = 333$$

30.80 N_2O_3

$$30.81 \quad n = \frac{mR(t + 273)}{(3\mu_1 + 6\mu_2 + \mu_3)PV} = 2$$

$$31.1 \quad P = \frac{2}{3} \cdot \frac{U}{V} = 10^5 \text{ Па}$$

$$31.2 \quad \langle E \rangle = \frac{3}{2} \cdot \frac{PV}{N} = 6 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$$

$$31.3 \quad \sqrt{\langle v^2 \rangle} = \sqrt{\frac{3PV}{m}} \approx 707 \text{ м/с}$$

$$31.4 \quad \langle v^2 \rangle = \frac{3PV}{\nu \mu} = 1,6 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{с}^2$$

$$31.5 \quad N = \frac{m \langle v^2 \rangle}{3kT} = 3 \cdot 10^{25}$$

$$31.6 \quad T = \frac{1}{3} \cdot \frac{\nu_1 \langle v_1^2 \rangle + \nu_2 \langle v_2^2 \rangle}{\nu_1 + \nu_2} \cdot \frac{\mu}{R} \approx 155 \text{ К}$$

$$31.7 \quad U_1 = \frac{N_1 \Delta U}{N_1 \left(1 + \frac{|\delta E|}{100\%}\right) - N_2 \left(1 - \frac{|\delta E|}{100\%}\right)} = 2 \text{ Дж}$$

$$31.8 \quad T_2 = \frac{T}{n \left(1 - \frac{T}{T_1}\right) + 1} = 525 \text{ К}$$

$$31.9 \quad t = \frac{\frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}}{\frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}} - 273 \approx 16 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$P = \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2}{V_1 + V_2} = 5,25 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$32.1 \quad \Delta U = Q - F \cdot l = 1,8 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$32.2 \quad \Delta V = \frac{A}{P} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$32.3 \quad A = \frac{m}{\mu} R (t_2 - t_1) = 1662 \text{ Дж}$$

$$32.4 \quad T_2 = T_1 + \frac{A\mu}{mR} = 386 \text{ К}$$

$$32.5 \quad A = \frac{P_0 V}{T_0} \Delta T \approx 366 \text{ Дж}$$

$$32.6 \quad A = \frac{m}{\mu} R T_0 (n - 1) \approx 25 \text{ кДж}$$

$$32.7 \quad A = \left(P_0 + \frac{Mg}{S} \right) \cdot \frac{V_0(t_2 - t_1)}{(t_1 + 273)} \approx 171 \text{ Дж}$$

$$32.8 \quad A = \frac{m}{\mu} R |\Delta T| \approx 29,6 \text{ кДж}$$

$$32.9 \quad A = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{\mu} \cdot R (T_1 - T_2) \approx 20 \text{ кДж}$$

$$32.10 \quad T_2 = T_1 \left(1 + \frac{2A}{3PV} \right) = 360 \text{ К}$$

$$32.11 \quad \frac{A_{12}}{A_{23}} = -\frac{3}{2}$$

$$32.12 \quad T = \frac{P_0}{\nu R V_0} \cdot V^2;$$

$$A = \frac{3}{2} P_0 V_0, \quad \nu = 1 \text{ моль}$$

$$32.13 \quad A = \frac{1}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$32.14 \quad Q = \frac{3}{2} (n - 1) PV = 1,95 \text{ кДж}$$

$$32.15 \quad P_2 = P_1 + \frac{2}{3} \frac{Q}{V} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$32.16 \quad Q = \frac{3}{2} (P_2 - P_1) V = 9 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$32.17 \quad \eta = 1 + \frac{2Q}{3PV} = 3$$

$$32.18 \quad P = P_0 \left(1 + \frac{2N\tau}{3\nu RT} \right) = 1,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$32.19 \quad N = \frac{3\Delta PV}{2\tau} = 75 \text{ Вт}$$

$$32.20 \quad \Delta P = \frac{2I^2 R\tau}{3V} = 4 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$32.21 \quad R = \frac{3\Delta PV}{2\tau I^2} = 300 \text{ Ом}$$

$$32.22 \quad P_2 = P_1 + \frac{QR}{c_V V} \approx 1,33 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$32.23 \quad Q = \frac{c_V \Delta PV \mu}{R} = 1,6 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$32.24 \quad \mu = \frac{m R \Delta T}{Q_P - Q_V} \approx 33 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

32.25 Во втором случае требуется большее количество тепла, так как газ совершает при расширении работу, а приращения внутренней энергии одинаковы.

$$32.26 \quad \delta_1 = \frac{c_V}{c_V + R} = 0,6;$$

$$\delta_2 = \frac{R}{c_V + R} = 0,4, \quad \text{здесь } c_V = \frac{3}{2} R$$

$$32.27 \quad \frac{A}{Q} = \frac{R}{\mu c_P}$$

$$32.28 \quad Q = (n-1)c_p m(t_0 + 273) = 1,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$$32.29 \quad A = \frac{m}{\mu} R \Delta T = 1662 \text{ Дж};$$

$$\Delta U = c_p m \Delta T - A = 4138 \text{ Дж}$$

$$32.30 \quad A = \nu R \Delta T \approx 3,3 \cdot 10^6 \text{ Дж};$$

$$\Delta U = Q - A \approx 6,1 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$32.31 \quad Q = \frac{5}{2} A = 1500 \text{ Дж}$$

$$32.32 \quad A = -\frac{2}{3} |\Delta U| = -1000 \text{ Дж}$$

$$32.33 \quad |Q| = -\frac{5}{2} A = 2250 \text{ Дж}$$

$$32.34 \quad Q = \frac{5}{3} \Delta U = 2500 \text{ Дж}$$

$$32.35 \quad \Delta U = \frac{3}{5} Q = 18 \text{ кДж}$$

$$32.36 \quad Q = \frac{5}{2} \nu R \Delta T \approx 2,1 \text{ кДж}$$

$$32.37 \quad T = \frac{2Q}{5\nu R(n-1)} \approx 290 \text{ К}$$

$$32.38 \quad A = \frac{4}{5} \cdot \frac{m}{\mu} R T_1 = 831 \text{ кДж}$$

$$32.39 \quad T_1 = \frac{nA}{(n-1)\nu R} \approx 300 \text{ К}, \quad \nu = 1 \text{ моль}$$

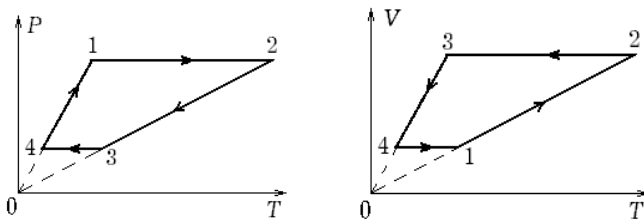
$$32.40 \quad Q = \frac{23}{2} P_1 V_1 = 115 \text{ кДж}$$

$$32.41 \quad Q = 4\nu R T_1 \approx 2 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$32.42 \quad |Q| = \frac{\nu R}{2} (3T_1 + 2T_2 - 5T_3) \approx 23 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$$32.43 \quad T = T_0 + \frac{2}{\nu R} \left(\frac{Q_1}{5} - \frac{Q_2}{3} \right) = 300 \text{ К}$$

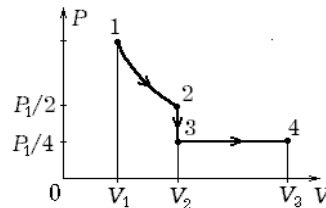
32.44



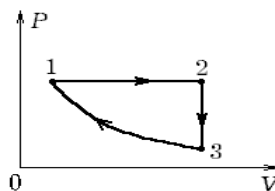
На участках 1→2 и 4→1, газ получал тепло, а на участках 2→3 и 3→4 газ тепло отдавал.

32.45 В цикле 3→2→4→3 работа газа больше, чем в цикле 1→2→3→1

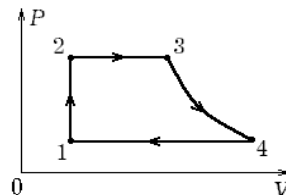
32.46 Из условия задачи следует, что работа газа в процессе 1→2 (площадь криволинейной трапеции 1 2 V₂ V₁) больше работы газа в процессе 3→4 (площадь прямоугольника 3 4 V₃ V₂). В процессе 2→3 работа газа равна нулю. В процессе 1→2 температура оставалась постоянной, в процессе 2→3 температура уменьшалась, на участке 3→4 - повышалась.



32.47 На участке 1→2 тепло подводится к газу, на участках 2→3 и 3→1 тепло от газа отводится.



32.48 В процессах 1→2, 2→3 и 3→4 воздух получает тепло, в процессе 4→1 - отдает.



$$32.49 \quad A = \nu R (\sqrt{T_1} - \sqrt{T_3})^2, \quad \nu = 1 \text{ моль}$$

$$32.50 \quad \text{КПД цикла } 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \quad \eta_1 = \frac{2}{23},$$

$$\text{КПД цикла } 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \quad \eta_2 = \frac{2}{21},$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{23}{21}$$

$$32.51 \quad \eta_2 = \left[1 - \frac{1}{n} \left(1 - \frac{\eta_1}{100\%} \right) \right] \left(1 - \frac{|\delta T|}{100\%} \right) \cdot 100\% = 88\%$$

$$32.52 \quad \eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\% = 30\%;$$

$$T_1 = T_2 \frac{1}{1 - \frac{A}{Q_1}} = 400 \text{ К}$$

$$33.1 \quad V_2 = \frac{100\%}{\eta} \cdot \frac{m v^2}{2 E_1} \cdot V_1 \approx 0,3 \text{ л}$$

$$33.2 \quad m = \frac{100\%}{\eta} \cdot \frac{N s}{q v} = 0,075 \text{ кг}$$

$$33.3 \quad s = \frac{\eta}{100\%} \cdot \frac{q \rho V}{k M g} \approx 129 \text{ км}$$

$$33.4 \quad N = \frac{\eta}{100\%} \cdot \frac{q m v}{s} = 28 \text{ кВт}$$

$$33.5 \quad m = \frac{100\%}{\eta} \cdot \frac{F s}{q} = 32 \text{ т}$$

$$33.6 \quad \eta = \frac{P\tau\mu}{mE_1N_A} \cdot 100\% \approx 17\%, \quad \tau = 86400 \text{ с},$$

$$\mu = 235 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$33.7 \quad t_0 = t_2 + \frac{C}{m c_e} (t_2 - t_1) \approx 79,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.8 \quad V = \frac{Q}{\rho c_e (t_1 - t_0)} \approx 2,7 \text{ л}$$

$$33.9 \quad V_2 = \frac{t - t_1}{t_2 - t} \cdot V_1 = 1,5 \text{ л, здесь } t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.10 \quad t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} \approx 66 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.11 \quad V_1 = \frac{t_2 - t}{t_2 - t_1} \cdot V = 80 \text{ л;}$$

$$V_2 = \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} \cdot V = 120 \text{ л}$$

$$33.12 \quad t = \frac{t_3(t_2 - t_1) + t_2(t_3 - t_1)}{t_2 + t_3 - 2t_1} = 56 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.13 \quad c = c_e \cdot \frac{m_e}{m} \cdot \frac{\Delta t}{t - (t_0 + \Delta t)} \approx 3,8 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$$

$$33.14 \quad t = \frac{c_1 m_1 t_1 + (c_2 m_2 + c_3 m_3) t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3} \approx 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.15 \quad m_3 = \frac{c_4 m_{34} - (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t - t_{12})}{(c_4 - c_3)(t_{34} - t)} = 0,106 \text{ кг;}$$

$$m_4 = m_{34} - m_3 = 0,044 \text{ кг}$$

$$33.16 \quad c_3 = c_1 \cdot \frac{m_1}{m_3} \cdot \frac{t_1 - t}{t - t_2} - c_2 \cdot \frac{m_2}{m_3} \approx 2500 \text{ Дж/(кг·К)}$$

$$33.17 \quad t = \frac{c_2(\rho V t_1 + m t_0) - m(\lambda + c_1(t_0 - t_2))}{c_2(m + \rho V)} \approx 61 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.18 \quad t = \frac{c(m_1 t_1 + m_2 t_2) - m_2 \lambda}{c(m_1 + m_2)} \approx 11 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.19 \quad V = \frac{cm}{\rho \lambda} (t_1 - t_0) \approx 36 \text{ см}^3$$

$$33.20 \quad M = \frac{c_{\text{л}} m(t_0 - t_1) + \lambda(m - m_1)}{c_{\text{г}}(t - t_0)} = 0,37 \text{ кг, здесь } t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.21 \quad t = \frac{m_1 c_1 t_1 + m_2 (c_2 t_2 - \lambda)}{c_1 (m_1 + m_2)} \approx 41 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.22 \quad m = m_1 - \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{\lambda} \approx 2,05 \text{ кг}$$

$$33.23 \quad t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.24 \quad m_1 = m \cdot \frac{c(t_2 - t_1)}{\lambda} \approx 0,13 \text{ кг}$$

$$33.25 \quad \frac{\Delta m}{m} = \frac{\lambda}{\lambda + r} \approx 0,12$$

$$33.26 \quad t = \frac{cm_1 t_1 + (r + ct_2)m_2}{c(m_1 + m_2)} \approx 32 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$33.27 \quad m = m_1 \left[1 + \frac{\lambda_1}{\lambda_2 + c_2(t_2 - t_1)} \right] \approx 112 \text{ г}$$

$$33.28 \quad h = \frac{Q - m c (t_k - t)}{r \mu P S} R T \approx 0,23 \text{ м,}$$

здесь $t_k = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T = 373 \text{ К}$

$$33.29 \quad \lambda_2 = \frac{m_1 c_1 + C}{m_2} (t - t_1) - c_2 (t_2 - t) \approx 6 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$$

$$33.30 \quad Q = m [c (t_2 - t_1) + \lambda] \approx 3 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$33.31 \quad \tau = \frac{100\%}{\eta} \cdot \frac{m c (t_k - t)}{P} \approx 37 \text{ мин, здесь } t_k = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$33.32 \quad \tau = \frac{m [c (t_k - t) + r]}{P} \approx 1760 \text{ с, здесь } t_k = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$33.33 \quad \tau_1 = \tau \cdot \frac{r}{c (t_k - t)} \approx 60 \text{ мин, здесь } t_k = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$33.34 \quad t = t_k - \frac{\tau_2}{\tau_1} \cdot \frac{r}{c} \approx 60 \text{ }^{\circ}\text{C, здесь } t_k = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$33.35 \quad \lambda = \frac{m_1}{m_2} c (t_2 - t_1) \frac{\tau_2}{\tau_1} = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$33.36 \quad m = \frac{\eta}{100\%} \cdot \frac{I U \tau}{c (t_0 - t) + \lambda} \approx 0,9 \text{ кг}$$

$$33.37 \quad \lambda = \frac{\tau_2}{\tau_1} c (t_0 - t_1) = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$33.38 \quad r = \frac{100\%}{\eta} \frac{\tau_2}{\tau_1} c (t_2 - t_1) \approx 2,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$33.39 \quad V = \left(\frac{1}{K} - 1 \right) \cdot \frac{W f \tau}{\rho c \Delta t} \approx 0,085 \text{ м}^3$$

$$33.40 \quad \Delta t = \frac{2gH - V^2}{2c} \approx 7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$33.41 \quad \frac{\Delta m}{m} = \frac{1}{\lambda} \cdot \left[\frac{V^2}{2} - c(t - t_0) \right] \approx 0,68$$

$$33.42 \quad \frac{\Delta m}{m} = \frac{\frac{1}{2} \frac{\eta}{100\%} (v_1^2 - v_2^2) - c(t_2 - t_1)}{\lambda} \approx 0,39$$

$$33.43 \quad P = P_0 \frac{1 + \frac{2}{3} \frac{m c}{P_0 V} T_1}{1 + \frac{2}{3} \frac{m c}{P_0 V} T_0} \approx 1,66 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$34.1 \quad m_n \approx \left(V - \frac{m}{\rho_{\text{в}}} \right) \rho_H \approx 0,6 \text{ г}$$

$$34.2 \quad m = \frac{\varphi}{100\%} \frac{P_H \mu}{R(t + 273)} V \approx 0,92 \text{ кг}$$

$$34.3 \quad m = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{100\%} \rho_H V = 0,272 \text{ кг}$$

$$34.4 \quad m = \left(\frac{\varphi_1}{100\%} \rho_{H1} - \frac{\varphi_2}{100\%} \rho_{H2} \right) V = 15,2 \text{ кг}$$

$$34.5 \quad m = \left(1 - \frac{\varphi}{100\%} \right) \frac{P_H \mu V}{R(t + 273)} \approx 580 \text{ г}$$

$$34.6 \quad \varphi_2 = \varphi_1 + \frac{m R(t + 273)}{V P_H \mu} 100\% \approx 59\%$$

$$34.7 \quad \varphi = \frac{V_1 \varphi_1 + V_2 \varphi_2}{V_1 + V_2} = 27\%$$

$$34.8 \quad \varphi_2 = \frac{P_{H1}}{P_{H2}} \frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} \varphi_1 \approx 29\%$$

$$34.9 \quad P_2 = P_1 \frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} + \frac{m R (t_2 + 273)}{\mu V} \approx 1,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$34.10 \quad \varphi = \frac{\rho R (t + 273)}{P_H \mu} \cdot 100\% \approx 31\%$$

34.11 1) При постоянной температуре $t = 19^\circ\text{C}$ уменьшить объем до величины $V_1 = 86,7$ л;

2) При постоянном объеме $V = 100$ л медленно охладить пар до $t_1 \approx 16,4^\circ\text{C}$

3) При $t = 19^\circ\text{C}$ в объеме $V = 100$ л дополнительно испарить $\Delta m = 0,215$ г

$$34.12 \quad \text{Роса выпадет, так как } \rho_1 = \frac{\varphi}{100\%} \cdot 0,85 \cdot t_1 \approx 9,85 \text{ г/м}^3$$

$$\text{больше } \rho_{н,2} = 0,85 \cdot t_2 = 8,5 \text{ г/м}^3$$

$$34.13 \quad \delta = \frac{1}{1 - \frac{\varphi}{100\%} \frac{P_H}{P} \left(1 - \frac{\mu_2}{\mu_1}\right)} \approx 1,0044$$

$$34.14 \quad |\delta V| = \left(\frac{P - P_1}{P - P_2} \cdot \frac{t_2 + 273}{t_1 + 273} - 1 \right) \cdot 100\% \approx 9\%$$

$$34.15 \quad \Delta F = \frac{\varphi}{100\%} \cdot \frac{P V}{R T} (\mu_1 - \mu_2) g \approx 1 \text{ Н}$$

$$34.16 \quad \rho = \left(P - \frac{\varphi}{100\%} P_H \right) \frac{\mu_1}{RT} + \frac{\varphi}{100\%} P_H \frac{\mu_2}{RT} \approx 1,123 \text{ кг/м}^3,$$

$$T = t + 273$$

$$34.17 \quad P_2 = n \left(P_1 - P_H \frac{\varphi}{100\%} \right) + P_H = 2,66 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$34.18 \quad P_2 = \frac{100\%}{\varphi} \cdot P_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$34.19 \quad \delta = \frac{A}{r} \approx \frac{P_0 V_n}{r} = \frac{R(t + 273)}{\mu r} = \frac{8,31 \cdot (100 + 273)}{18 \cdot 10^{-3} \cdot 2,26 \cdot 10^6} \approx 0,075$$

где V_n - удельный объем пара, μ - молярная масса воды

$$35.1 \quad \Delta F = \pi d \sigma \approx 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$

$$35.2 \quad F = 2(\sigma_1 - \sigma_2) \cdot l = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

$$35.3 \quad \Delta h = \frac{4\sigma}{\rho g d} \approx 2,7 \text{ мм}$$

$$35.4 \quad Q = \frac{2\pi\sigma^2}{\rho \cdot g} \approx 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$$