

Prověřka "ideální plyn" - řešení

R3.77 a) při izobarickém ději, b) při izochorickém ději, c) při izotermickém ději, d) při adiabatickém ději.

R3.78 a) diagram C, b) diagram B, c) diagram A.

R3.79 a) graf D – děj je izotermický, b) graf A – děj je izobarický, c) graf B – děj je izochorický.

R3.80 $t_1 = 18\text{ °C}$, $T_1 = 291\text{ K}$, $t_2 = -23\text{ °C}$, $T_2 = 250\text{ K}$, $p_1 = 8,5\text{ MPa}$, $V = \text{konst.}$; $p_2 = ?$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1} = 7,3\text{ MPa}$$

R3.81 $t_0 = 0\text{ °C}$, $T_0 = 273\text{ K}$, $V = 2V_0/3$; $t = ?$

$$\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T_0}$$

$$\frac{2V_0}{3T} = \frac{V_0}{T_0} \Rightarrow T = \frac{2}{3}T_0 = 182\text{ K}$$

$$t = -91\text{ °C}$$

R3.82 $t_1 = 10\text{ °C}$, $T_1 = 283\text{ K}$, $p_1 = 75\text{ kPa}$, $t_2 = 30\text{ °C}$, $T_2 = 303\text{ K}$, $V = \text{konst.}$; $p_2 = ?$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1} = 80\text{ kPa}$$

R3.86 $V = 4V_0$, $t_0 = 0\text{ °C}$, $T_0 = 273\text{ K}$, $p = \text{konst.}$; $t = ?$

$$\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T_0}, \frac{4V_0}{T} = \frac{V_0}{T_0} \Rightarrow T = 4T_0 = 1092\text{ K}$$

$$t = 819\text{ °C}$$

R3.87 $t_1 = 15\text{ °C}$, $T_1 = 288\text{ K}$, $p_1 = 1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$, $V_1 = 2\text{ l}$, $t_2 = 30\text{ °C}$, $T_2 = 303\text{ K}$, $V_2 = 1,5\text{ l}$; $p_2 = ?$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = p_1 \frac{V_1 T_2}{V_2 T_1} = 2,1 \cdot 10^5\text{ Pa}$$

R3.94 O_2 : $m = 0,32\text{ kg}$, $t_1 = -23\text{ °C}$, $T_1 = 250\text{ K}$, $V_2 = 3V_1$, $c_p = 0,91\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $Q = ?$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = 3T_1 = 750\text{ K}$$

$$T_2 - T_1 = 500\text{ K}$$

Dodané teplo

$$Q = mc_p(T_2 - T_1) = 146\text{ kJ.}$$

R3.95 a) při izotermickém, b) při izochorickém, c) při adiabatickém.

R3.103 a) $W = p(V_2 - V_1) = 3,6\text{ kJ}$, b) objem se nemění, práce $W = 0$, c) práce je dána obsahem trojúhelníku tvořeného kruhovým dějem:

$$W = \frac{1}{2}(p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = 1,2 \text{ kJ}$$

R3.104 a) $W = p(V_2 - V_1) = 3,2 \text{ kJ}$, b) $W = 0$, neboť objem se nemění, c) práce je dána obsahem obdélníku tvořeného kruhovým dějem, $W = (p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = 2,4 \text{ kJ}$.

R3.105 $t_1 = 177 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_2 = 42 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_1 = 450 \text{ K}$, $T_2 = 315 \text{ K}$; $\eta = ?$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 0,3, \text{ tj. } 30 \%$$

R3.106 $\eta = 0,21$, $t_1 = 200 \text{ }^\circ\text{C}$, tedy $T_1 = 473 \text{ K}$; $t_2 = ?$

Pro maximální účinnost parního stroje platí vztah

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1},$$

kde T_1 je termodynamická teplota ohříváče, T_2 je termodynamická teplota chladiče. Odtud

$$\eta T_1 = T_1 - T_2$$

a termodynamická teplota chladiče

$$T_2 = T_1(1 - \eta) = 374 \text{ K}, \text{ tedy } t_2 = 101 \text{ }^\circ\text{C}.$$

R3.107 $\eta = 12 \%$, tj. $\eta = 0,12$, $t_1 - t_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_1 = ?$, $t_2 = ?$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \Rightarrow T_1 = \frac{T_1 - T_2}{\eta} = 333 \text{ K}$$

$$t_1 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = t_1 - 40 \text{ }^\circ\text{C} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

R3.108 $t_1 = 127 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_1 = 400 \text{ K}$, $Q_1 = 20 \text{ kJ}$, $Q_2 = 16 \text{ kJ}$; $t_2 = ?$

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$T_2 = T_1 \frac{Q_2}{Q_1} = 320 \text{ K}$$

$$t_2 = 47 \text{ }^\circ\text{C}$$

R3.110 $Q_1 = 5,6 \text{ MJ}$, $Q_2 = 4,7 \text{ MJ}$; $W = ?$, $\eta = ?$

$$W = Q_1 - Q_2 = 0,9 \text{ MJ},$$

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 0,16, \text{ tj. } \eta = 16 \%$$