

1. Aufgabe (9 Punkte $\hat{=}$ 22,5 %)

$$\text{a) } m_{\text{Draht}} = \rho \cdot V = 7,9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 40 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,316 \text{ kg} \quad \checkmark$$

$$Q_1 = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta = 0,47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,316 \text{ kg} \cdot (1500 - 20) \text{ K} = 219,8 \text{ kJ} \quad \checkmark \checkmark$$

$$Q_2 = q_s \cdot m = 270 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 0,316 \text{ kg} = 85,3 \text{ kJ} \quad \checkmark \checkmark$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = \underline{\underline{305,1 \text{ kJ}}} \quad \checkmark$$

$$\text{b) } Q_{\text{zu}} = \frac{Q_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{305,1 \text{ kJ}}{0,60} = 508,5 \text{ kJ} \quad \checkmark$$

$$V = \frac{Q}{H} = \frac{0,5085 \text{ MJ}}{32,5 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}} = 0,0156 \text{ m}^3 = \underline{\underline{15,6 \text{ l}}} \quad \checkmark \checkmark$$

2. Aufgabe (10 Punkte $\hat{=}$ 25,0 %)

$$a) \quad v = \frac{36 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2 \text{ s} \quad \checkmark$$

$$s_{\text{Beschleunigung}} = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,6 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$s_{\text{Verzögerung}} = s_{\text{Beschleunigung}} \quad \checkmark$$

$$t_{\text{const}} = \frac{s}{v} = \frac{18 \text{ m} - 2 \cdot 0,6 \text{ m}}{0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 28 \text{ s} \quad \checkmark$$

$$T = 2 \cdot 2 \text{ s} + 28 \text{ s} = \underline{\underline{32 \text{ s}}} \quad \checkmark$$

$$b) \quad F = m \cdot g + m \cdot a \quad \checkmark$$

$$F = 800 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 800 \text{ kg} \cdot 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 7848 \text{ N} + 240 \text{ N} = \underline{\underline{8088 \text{ N}}} \quad \checkmark$$

$$c) \quad S = 12 \cdot 9 \cdot \frac{(0,8 \text{ mm})^2 \cdot \pi}{4} = 54,29 \text{ mm}^2 \quad \checkmark$$

$$F = v \cdot F_{\text{Last}} = 6 \cdot 8088 \text{ N} = 48528 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{48528 \text{ N}}{54,29 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{894 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}} \quad \checkmark$$

3. Aufgabe (5 Punkte $\hat{=}$ 12,5 %)

$$i = \frac{z_{\text{getrieben}}}{z_{\text{treibend}}} \quad \checkmark$$

$$i_{\text{ges}} = i_1 \cdot i_2 = \frac{70}{17} \cdot \frac{150}{19} = 32,5 \quad \checkmark \checkmark$$

$$n_{\text{Motor}} = i \cdot n_{\text{Trommel}} \quad \checkmark$$

$$n_{\text{Motor}} = 32,5 \cdot 14 \text{ min}^{-1} = \underline{\underline{455 \text{ min}^{-1}}} \quad \checkmark$$

4. Aufgabe (10 Punkte $\hat{=}$ 25,0 %)

$$a) \quad R_{T,alt} = 0,13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} + \frac{0,02 \text{ m}}{0,87 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} + \frac{0,365 \text{ m}}{0,58 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} + \frac{0,03 \text{ m}}{0,87 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} + 0,04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{T,alt} = 0,857 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad \checkmark \checkmark$$

$$R_{T,neu} = \frac{1}{U_T} = \frac{1}{0,4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}} = 2,5 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad \checkmark$$

$$R_{T,neu} = R_{T,alt} + \frac{d}{0,040 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} + \frac{0,01 \text{ m}}{0,70 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} \quad \checkmark$$

$$d = \left(R_{T,neu} - R_{T,alt} - \frac{0,01 \text{ m}}{0,70 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}} \right) \cdot 0,040 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$d = (2,5 - 0,857 - 0,014) \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \cdot 0,040 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} = 0,0652 \text{ m} = \underline{\underline{6,5 \text{ cm}}} \quad \checkmark$$

$$b) \quad \frac{\Phi_{neu}}{\Phi_{alt}} = \frac{U_{neu} \cdot \cancel{A} \cdot \cancel{\Delta T}}{U_{alt} \cdot \cancel{A} \cdot \cancel{\Delta T}} = \frac{R_{alt}}{R_{neu}} = \frac{0,857}{2,5} = 0,343 \quad \checkmark$$

$$p = 25 \% + 75 \% \cdot 0,343 = 51 \% \quad \checkmark$$

Man spart 49 % der Wärmeenergie ein. \checkmark

$$c) \quad s_d = \sum \mu_i \cdot d_i$$

$$s_d = (2 \cdot 35 + 36,5 \cdot 10 + 3 \cdot 35) \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$s_d = \underline{\underline{5,40 \text{ m}}} \quad \checkmark$$

5. Aufgabe (6 Punkte $\hat{=}$ 15,0 %)

$$\text{aus Tabelle: } \rho_s(23^\circ \text{ C}) = 20,6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \rho_s \cdot f = 20,6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 0,65 = 13,39 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \quad \checkmark$$

$$m = \rho \cdot V = 13,39 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}^3}{\text{bar}} \cdot 2,4 \text{ bar} = 321,4 \text{ g} \quad \checkmark\checkmark$$

$$\text{aus Tabelle: } \rho_s(21^\circ \text{ C}) = 18,3 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \rho_s \cdot f = 18,3 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 0,70 = 12,81 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \quad \checkmark$$

$$m = \rho \cdot V = 12,81 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 10 \text{m}^3 = 128,1 \text{ g} \quad \checkmark$$

$$\Delta m = 321,4 \text{ g} - 128,1 \text{ g} = \underline{\underline{193,3 \text{ g}}} \quad \checkmark$$