

1. Kolikšen je tlak v palici, če jo segrejmo za 5°C in se pri tem ne more raztegniti? Modul elastičnosti za palico je 10¹¹ N/m², linearni razteznostni koeficient pa 12·10⁻⁶ K⁻¹.

$$\sigma = \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}, \quad \Delta l = l_0 \alpha \Delta T,$$

$$\sigma = E \alpha \Delta T = 6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

2. Gostota živega srebra pri temperaturi T₀=0 °C je ρ₀=13,6 g/cm³. Pri kateri temperaturi bo njegova gostota dosegla ρ=13,5 g/cm³? Temperaturni koeficient prostorninskega raztezka je β=1,8·10⁻⁴ K⁻¹.

$$V = V_0(1 + \beta \Delta T) \rightarrow \rho = \rho_0(1 + \beta \Delta T) \rightarrow \Delta T = 41^\circ\text{C}$$

3. Ura na nihalo gre točno pri 0°C. Za koliko zaostaja oziroma prehiteva pri temperaturi 20°C v enem dnevu, če je linearni razteznostni koeficient nihala 1,2·10⁻⁵ K⁻¹?

$$\text{Točen čas enega nihaja pri } 0^\circ\text{C}: t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l_0}{g}}$$

$$\text{Čas enega nihaja pri } 20^\circ\text{C}: t_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_0(1 + \alpha \Delta T)}{g}}$$

$$\text{Ura v } t=24 \text{ h zaostane za: } \Delta t = (N_0 - N_1)t_0 = \left(\frac{t}{t_0} - \frac{t}{t_1}\right)t_0 = t\left(1 - \frac{t_0}{t_1}\right) = t\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha \Delta T}}\right) = 10\text{s.}$$

4. Na dnu 25 m globokega jezera pri 4 °C nastane zračni mehurček polmera 1cm. Mehurček splava na gladino jezera, kjer je 27 °C. Kako velik je mehurček tam?
5. V zaprti posodi s prostornino 10 litrov je 1,2 kg kisika pri temperaturi 15 °C. Kolikšen je tlak v posodi? Kolikšen je tlak v posodi, če je iz nje ušla desetina kisika, ki se je pri tem ohladil za 10 °C?

$$pV = mRT/M \rightarrow p = mRT/MV = 9 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 90 \text{ bar}$$

$$p_1 / p = m_1 T_1 / m T = m_1 (1 - \Delta T / T) / m \rightarrow p_1 = p m_1 (1 - \Delta T / T) / m = 78 \text{ bar}$$

6. Posoda s prostornino 4 litre, v kateri je plin pri tlaku 2 bara, je s cevko z ventilom povezana s posodo s prostornino 6 litrov, v kateri je enak plin pri tlaku 4 bare z enako temperaturo. Kolikšen je tlak v posodah, ko odpremo ventil in se tlaka izenačita? Temperatura je ves čas stalna.

Enačbi za začetno stanje v vsaki posodi seštejem:

$$p_1 V_1 = m_1 RT / M, \quad p_2 V_2 = m_2 RT / M; \quad p_1 V_1 + p_2 V_2 = (m_1 + m_2) RT / M$$

Za povezani posodi velja:

$$p(V_1 + V_2) = (m_1 + m_2)RT/M \quad \rightarrow \quad p(V_1 + V_2) = p_1V_1 + p_2V_2 \quad \rightarrow$$

$$p = (p_1V_1 + p_2V_2) / (V_1 + V_2) = 3,2 \text{ bar}$$

7. Balon z maso 1,5 grama napolnimo s 5 litri helija pri tlaku 1 bar in temperaturi 20 °C. Privežemo ga na klobčič vrvice, katere vsak meter ima maso 0,2 grama, in spustimo v zrak. Kako visoko se bo balon dvignil? Kilomol helija je 4 kg, zraka pa 29 kg?

m - masa balona, $(M_o - M_1)$ - zrak, M_1 - helij μ - dolžinska gostota vrvice

$$\rho_o V = m + \mu x + \rho_1 V \quad p_o = \rho_o RT / M_o$$

$$(\rho_o - \rho_1) V = m + \mu x$$

$$(M_o - M_1) p_o V / RT = m + \mu x$$

$$x = [(M_o - M_1) p_o V / RT - m] / \mu = 18,2 \text{ m}$$