

**TOPLOTNI TOK**

1. Opečni zid debeline 30 cm s toplotno prevodnostjo 0,7 W/mK je po notranji strani obdan z 2 cm debelo plastjo plutovine s toplotno prevodnostjo 0,05 W/mK. Znotraj je temperatura 20 °C, zunaj pa -10 °C.

- a) Kolikšna je temperatura med plutovino in opeko?  
 b) Kje v steni je temperatura 0 °C?  
 c) Kolikšen toplotni tok teče skozi 20 m<sup>2</sup> veliko steno?

a) Toplotni tok skozi obe plasti stene je enak:

$$\lambda_1(T_1 - T)/x_1 = \lambda_2(T - T_2)/x_2 \rightarrow T = (x_1 \lambda_2 T_2 + x_2 \lambda_1 T_1) / (x_1 \lambda_2 + x_2 \lambda_1) = \mathbf{5,5^\circ C}$$

b)  $T_0 = 0^\circ C$  je v globini  $x$  opečnega dela. Velja:

$$(T - T_0)/x = (T_0 - T_2)/(x_2 - x) \rightarrow x = x_2 (T - T_0)/(T_2 - T) = \mathbf{10,6cm}$$

c) P skozi obe plasti je enak:  $P = S\lambda_1(T_1 - T)/x_1 \rightarrow Px_1/S\lambda_1 = (T_1 - T)$

$$P = S\lambda_2(T - T_2)/x_2 \rightarrow Px_2/S\lambda_2 = (T - T_2)$$

Enačbi seštejemo in dobimo:  $P(x_1/\lambda_1 + x_2/\lambda_2)/S = (T_1 - T_2) \rightarrow P = S(T_1 - T_2) / (x_1/\lambda_1 + x_2/\lambda_2) = \mathbf{724W}$

2. Na strehi leži taleči se sneg. Na podstrešju je 30 °C. Koliko snega se stali na m<sup>2</sup> vsako uro zaradi toplote, ki prihaja s podstrešja? Streha je debela 5 cm, njena toplotna prevodnost je 0,4 W/mK. ( $q_{\text{sneg}} = q_t = 336 \text{ kJ/kg}$ )

$$P = \lambda S \Delta T / \Delta x$$

$$q_t \Delta m / \Delta t = \lambda S \Delta T / \Delta x$$

$$\Delta m / \Delta t = \lambda S \Delta T / q_t \Delta x = 0,7 \text{ g/s} = \mathbf{2,6 \text{ kg/h}}$$

3. Voda v jezeru ima  $T_0 = 0^\circ C$ . Ker se zrak nad jezerom ohladi na  $T_1 = -10^\circ C$ , začne jezero zamrzovati. Kako debela plast ledu se naredi v  $t = 10 \text{ h}$ ? Toplotna prevodnost za led je  $\lambda = 2,2 \text{ W/mK}$ . Talilna toplota za led je  $q_t = 334 \text{ kJ/kg}$

$$d = \sqrt{\frac{2t\lambda\Delta T}{\rho_v q_t}} = \mathbf{7 \text{ cm.}}$$

4. Dolžina volframske nitke v žarnici je 5,8 cm in njen polmer 0,2 mm. Ko jo priključimo na 12 V, teče skozi njo tok 8 A. Kolikšna je temperatura žičke, če ta seva z emisivnostjo 0,7?

El. moč = sevalni moči

$$P = UI = e S j^* = e 2\pi r l \sigma T^4 \quad T = 2854 \text{ K} = 2581^\circ C \sim \mathbf{2600^\circ C}$$

5. Določi temperaturo Sončeve površine. Razdalja Sonce Zemlja  $r = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ , polmer Sonca  $R = 700 \cdot 10^3 \text{ km}$ , solarna konstanta (gostota energijskega toka s Sonca na oddaljenosti Zemlje)  $j = 1,3 \text{ kW/m}^2$ .

$$P(R) = P(r) \quad 4\pi R^2 j^* = 4\pi R^2 \sigma T^4 = 4\pi r^2 j \rightarrow T^4 = jr^2/\sigma R^2 \rightarrow \mathbf{T = 5700K}$$