

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:

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

b)  $T_o = 0^\circ\text{C}$  je v globini  $x$  opečnega dela. Velja:

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

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:

$$P(x_1/\lambda_1 + x_2/\lambda_2)/S = (T_1 - T_2) \rightarrow P = S(T_1 - T_2) / (x_1/\lambda_1 + x_2/\lambda_2) = 724\text{W}$$

2. Kolikšne so toplotne izgube skozi stekleno okence v vhodnih vratih, če je notri temperatura 20 °C, zunaj pa -10 °C? Površina okenca je 0,1 m<sup>2</sup>, debelina stekla 3 mm in njegova toplotna prevodnost 0,6 W/mK. Kolikšne pa so izgube skozi okence z dvojno šipo, med katerima je 5 mm debela zračna špranja? Toplotna prevodnost zraka je 0,02 W/mK.

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

$$R_1 = x_1 / \lambda_1 S = 0,05\text{K/W}$$

$$R = 2 x_1 / \lambda_1 S + x_2 / \lambda_2 S = 2,6\text{K/W}$$

$$P_1 = \Delta T / R_1 = \lambda_1 S \Delta T / x_1 = 600\text{W}$$

$$P_2 = \Delta T / R_2 = 600\text{W} / 52 = 11,5\text{W}$$

3. 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. ( $q_{\text{sneg}} = q_t = 336 \text{ kJ/kg}$ )
4. Dolžina volframske nitke v žarnici je 5,8 cm in njen premer 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?
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)  $j = 1,3 \text{ kW/m}^2$ .

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

6. Površina človeškega telesa je 1.2 m<sup>2</sup> in njena temperatura 30°C. Kolik toplotni tok seva telo? Če je temperatura okolice 20°C, kolikšna je izguba moči? Emisivnost  $\epsilon \approx 1$ .
7. Črno ploščo postavimo v senco. Temperatura plošče se ustali s temperaturo okolice, ki znaša  $T_o = 20^\circ\text{C}$ . Ploščo prenesemo na sonce in jo postavimo pravokotno na sončne žarke. Nanjo pada energijski tok sonca z gostoto  $j_s = 1,0 \text{ kW/m}^2$ . Na kolikšno temperaturo se bo segrela plošča? Upoštevaj, da plošča seva z obeh strani, na ploščo pa sije sonce le z ene strani.

$$j_s + 2j_0 = 2j_p \quad j_s + 2\sigma T_o^4 = 2\sigma T_p^4 \quad \rightarrow \quad T_p = \sqrt[4]{\frac{j_s}{2\sigma} + T_o^4} = 357 \text{ K} = 84 \text{ }^\circ\text{C}$$