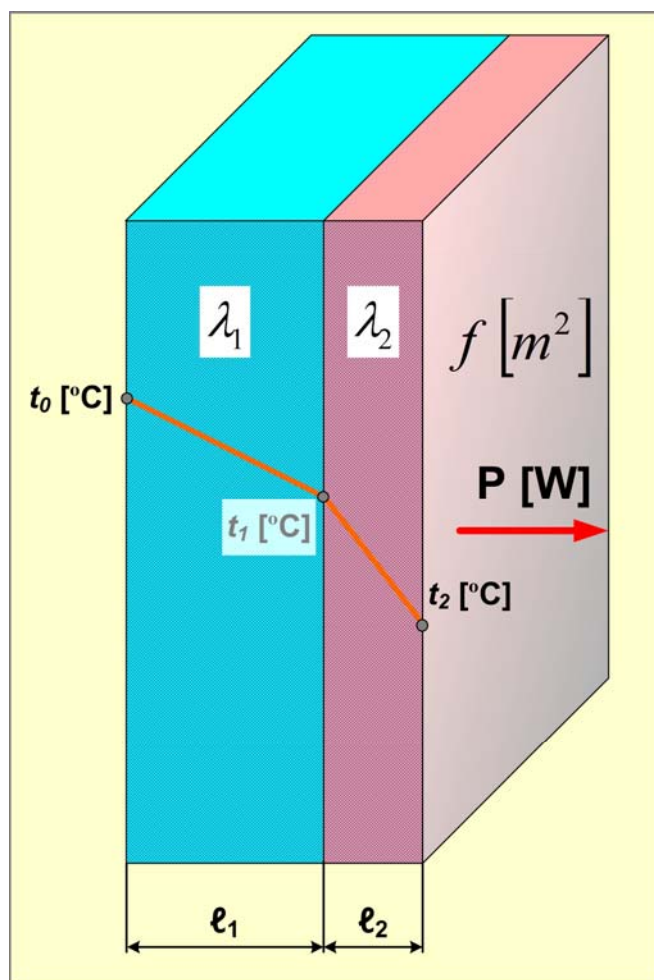


Двуслойна плоска стена с площ $f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}$ има следните коефициенти на топлопроводност и дебелини на слоевете : първи слой $\lambda_1 = 0,44 \text{ [W/m.K]}$ и $l_1 = 0,2 \text{ [m]}$, втори слой $\lambda_2 \text{ [W/m.K]}$ и $l_2 = 0,05 \text{ [m]}$. Температурата от вътрешната „топла“ страна на стената е $t_0 = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}$, а температурата на външната „студена“ страна е $t_2 = -5 \text{ [}^\circ\text{C]}$. През стената протича стационарен процес на пренос на топлина само чрез топлопроводност.

Ако топлинната мощност през стената е $P = 100 \text{ [W]}$, определете коефициента на топлопроводност $\lambda_2 \text{ [W/m.K]}$ на вторият слой.



Фиг.1.

Дадено :

$$\lambda_1 = 0,44 \text{ [W/m.K]}; f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}; P = 100 \text{ [W]}$$

$$l_1 = 0,2 \text{ [m]}; l_2 = 0,05 \text{ [m]}$$

$$t_0 = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}; t_2 = -5 \text{ [}^\circ\text{C]};$$

Да се намери :

$$\lambda_2 \text{ [W/m.K]}$$

Решение :

Използваме формулата за [стационарна мощност на топлинният поток през плоска стена](#) :

$$(1) \quad p = \frac{t_0 - t_2}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

За двуслойна стена термичното съпротивление е :

$$(2) \quad r_T = \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} \left[\frac{m^2.K}{W} \right]$$

Топлинната мощност ще получим като умножим мощността на топлинният поток по площта на стената :

$$(3) \quad P = p \cdot f \left[W \right]$$

Топлинната мощност в първият случай ще бъде :

$$(4) \quad \lambda_2 = \frac{l_2}{\frac{f}{P} \cdot (t_0 - t_2) - \frac{l_1}{\lambda_1}} \left[\frac{W}{m.K} \right]$$

Заместваме с конкретните стойности :

$$\lambda_2 = \frac{0,05}{\frac{7,2}{100} \cdot (20 - (-5)) - \frac{0,2}{0,44}} = 0,037 \left[\frac{W}{m.K} \right]$$

Решение в Excel

Отговор :

$$\lambda_2 = \frac{l_2}{\frac{f}{P} \cdot (t_0 - t_2) - \frac{l_1}{\lambda_1}} \left[\frac{W}{m.K} \right]; \quad \lambda_2 = 0,037 \left[\frac{W}{m.K} \right]$$