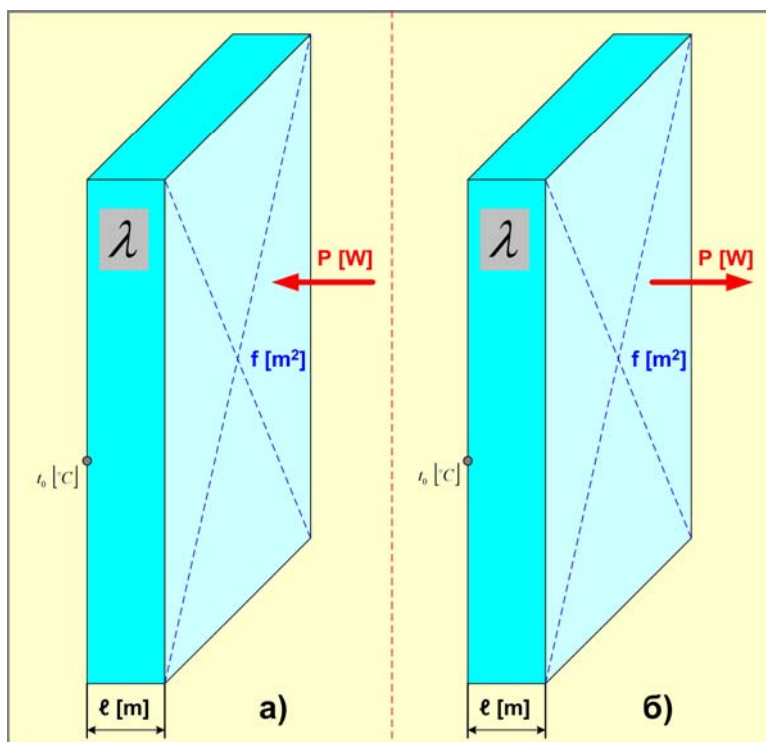


Еднопластова плоска стена еднопластова плоска стена с коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ [W/m.K]}$ има площ $f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}$ и дебелина $l = 0,05 \text{ [m]}$ – фиг.1. През стената применава топлинна мощност $P = 100 \text{ [W]}$. През стената протича стационарен процес на пренос на топлина само чрез топлопроводност. Ако температурата от едната страна на стената е $t_0 = 5 \text{ [}^\circ\text{C]}$, определете :

1. Температурата $t_1 \text{ [}^\circ\text{C]}$ ако посоката на топлинният поток е както е показано на фиг. 1а.
2. Температурата $t_2 \text{ [}^\circ\text{C]}$ ако посоката на топлинният поток е както е показано на фиг. 1б.



Фиг.1.

Дадено :

$$l = 0,05 \text{ [m]}; \lambda = 0,035 \text{ [W/m.K]}; f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$t_0 = 5 \text{ [}^\circ\text{C]}; P = 100 \text{ [W]}$$

Да се намери :

$$t_1 \text{ [}^\circ\text{C]}; t_2 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Решение :

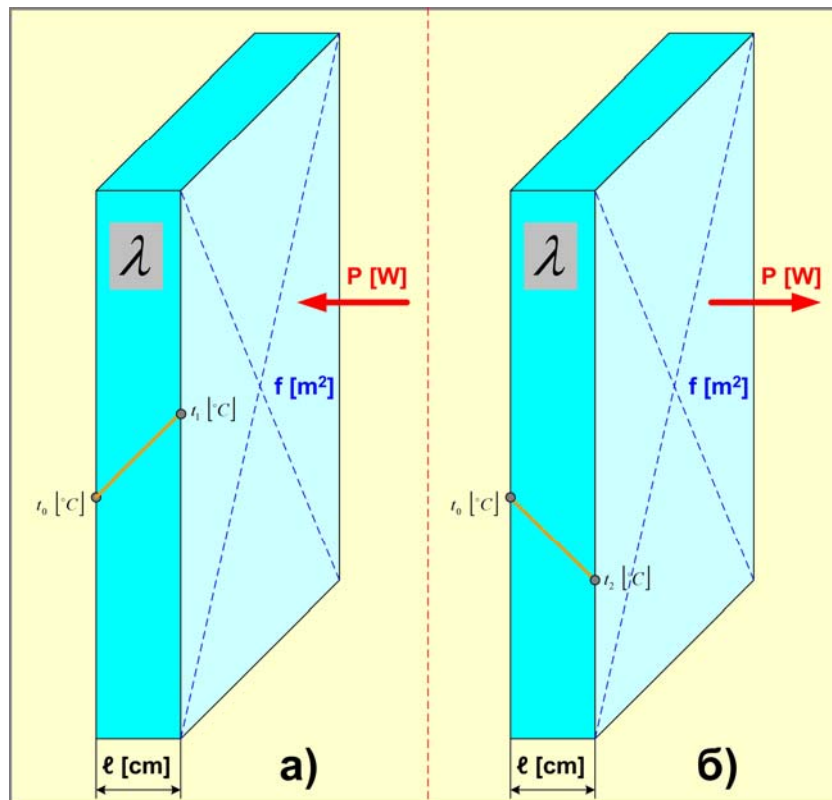
Използваме формулата за [стационарна мощност на топлинният поток през плоска стена](#) , като я записваме за двата случая :

$$(1) p = \frac{t_1 - t_0}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right], \text{ за случай 1a}$$

$$(2) p = \frac{t_0 - t_2}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right], \text{ за случай 1б}$$

Където :

$$(3) r_T = \frac{l}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \text{ е термичното съпротивление на стената}$$



Фиг.2.

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

$$P = p \cdot f \text{ [W]}$$

$$(4) p = \frac{P}{f} \left[W / m^2 \right]$$

Тогава търсените температури ще бъдат :

$$\frac{P}{f} = \frac{t_1 - t_0}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$(5) t_1 = t_0 + \frac{P}{f} \cdot r_T \text{ [} ^\circ \text{C]}, \text{ за случай 1a}$$

$$\frac{P}{f} = \frac{t_0 - t_2}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$(6) \quad t_2 = t_0 - \frac{P}{f} \cdot r_T \left[^\circ C \right], \text{ за случай 1б}$$

Заместваме с конкретните стойности :

$$r_T = \frac{l}{\lambda} = \frac{0,05}{0,035} = 1,4286 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$t_1 = t_0 + \frac{P}{f} \cdot r_T = 5 + \frac{100}{7,2} \cdot 1,4286 = 24,84 \left[^\circ C \right]$$

$$t_2 = t_0 - \frac{P}{f} \cdot r_T = 5 - \frac{100}{7,2} \cdot 1,4286 = -14,84 \left[^\circ C \right]$$

Решение в Excel

Отговор :

$$t_1 = t_0 + \frac{P}{f} \cdot r_T \left[^\circ C \right]; \quad t_1 = 24,84 \left[^\circ C \right] - \text{за случай 1а}$$

$$t_2 = t_0 - \frac{P}{f} \cdot r_T \left[^\circ C \right]; \quad t_2 = -14,84 \left[^\circ C \right] - \text{за случай 1б}$$

$$r_T = \frac{l}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$