

Тема: Стационарная теплопроводность

Дано: Пластина

толщиной δ (м),

коэффициент теплопроводности λ (Вт/(м·К)),

объемное тепловыделение q_v (Вт/м³),

температура на одной поверхности t_1 ,

на другой - t_2 .

Найти: стационарное распределение температуры в пластине

1. Уравнение
2. Г.У.
3. Решение уравнения
4. График

Тема: Стационарная теплопроводность

$$\frac{Dt}{d\tau} = a\nabla^2 t + \frac{q_v}{c_p \rho}$$

$$\frac{\partial t}{d\tau} + (\overline{W} \cdot \text{grad } t) = a\nabla^2 t + \frac{q_v}{c_p \rho}$$

$$\frac{d^2 t}{dx^2} = -\frac{q_v}{\lambda}$$

Тема: Стационарная теплопроводность

Г.У. 1 рода $x = -\frac{\delta}{2} \quad t = t_1$

$x = +\frac{\delta}{2} \quad t = t_2$

Г.У. 2 рода $x = \pm \frac{\delta}{2} \quad q = 0$

Г.У. 3 рода $x = -\frac{\delta}{2} \quad \lambda \frac{dt}{dx} \Big|_{zp1} = \alpha_1(t_{f1} - t)$

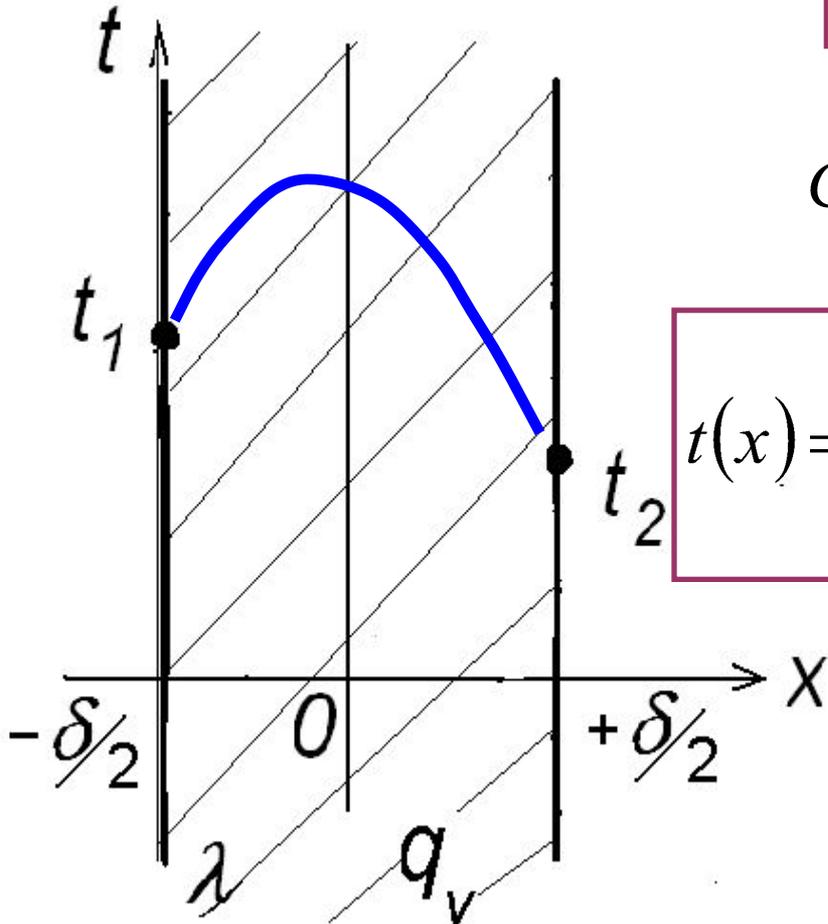
$x = +\frac{\delta}{2} \quad \lambda \frac{dt}{dx} \Big|_{zp2} = \alpha_2(t - t_{f2})$

Тема: Стационарная теплопроводность

$$t(x) = -\frac{q_v x^2}{2\lambda} + C_1 x + C_2$$

$$C_1 = \frac{t_2 - t_1}{\delta} \quad C_2 = \frac{t_2 + t_1}{2} + \frac{q_v \delta^2}{8\lambda}$$

$$t(x) = \frac{q_v}{2\lambda} \left[\left(\frac{\delta}{2} \right)^2 - x^2 \right] + \frac{t_2 - t_1}{\delta} x + \frac{t_1 + t_2}{2}$$



Тема: Стационарная теплопроводность

Пластина

Сплошной цилиндр

Цилиндрическая стенка

Шар

Г.У. I, II, III рода