

Wyznaczyć dwuwymiarowy rozkład ciepła w przekroju poprzecznym komina o przekroju kwadratowym za pomocą metody różnic skończonych.

Założenia

1 Przyjmuje się, że wymiana ciepła jest stała i dwuwymiarowa, ponieważ wysokość komina jest duża w stosunku do jego przekroju poprzecznego, a zatem przewodzenie ciepła przez komin w kierunku osiowym jest pomijalne.

2 W kominie brak wewnętrznych źródeł ciepła.

3 Przewodność cieplna jest stała.

Dane

$l = 0.1 \text{ m}$  (wysokość i szerokość objętości skończonej),  $k = 1.4 \text{ W/m}\cdot\text{°C}$ ,  $h_i = 75 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ ,  $T_i = 280^\circ\text{C}$ ,  $h_o = 18 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ ,  $T_0 = 15^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{surr}} = 250 \text{ K}$ ,  $\epsilon = 0.9$ , and  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\cdot\text{K}^4$ .

Heat transfer through a square chimney is considered. The nodal temperatures are to be determined with the finite difference method.

#### Assumptions

1 Heat transfer is given to be steady and two-dimensional since the height of the chimney is large relative to its cross-section, and thus heat conduction through the chimney in the axial direction is negligible.

2 There is no heat generation in the chimney.

3 Thermal conductivity is constant.

Properties  $l = 0.1 \text{ m}$ ,  $k = 1.4 \text{ W/m}\cdot\text{°C}$ ,  $h_i = 75 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ ,  $T_i = 280^\circ\text{C}$ ,  $h_o = 18 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ ,  $T_0 = 15^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{surr}} = 250 \text{ K}$ ,  $\epsilon = 0.9$ , and  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\cdot\text{K}^4$ .

