

Метод конечных элементов для одномерной задачи теплопроводности в стержне

Задание. К закреплённому в стене концу стержня ($x = 0$) подводится тепловой поток интенсивности q . На свободном конце стержня ($x = L$) происходит конвективный теплообмен тепла. Коэффициент теплообмена h , температура окружающей среды $T_{\text{ср}}$. Через боковую поверхность стержня также происходит конвективный теплообмен. Площадь поперечного сечения стержня S считается постоянной.

Решить задачу методом конечных элементов с использованием одномерного линейного (симплекс) элемента. Выписать в тетради явное решение СЛАУ в случае когда стержень разбит на 3 элемента.

Разбить стержень на 5 конечных элементов и вычислить температуру в узлах МКЭ запрограммировав на языке C++.

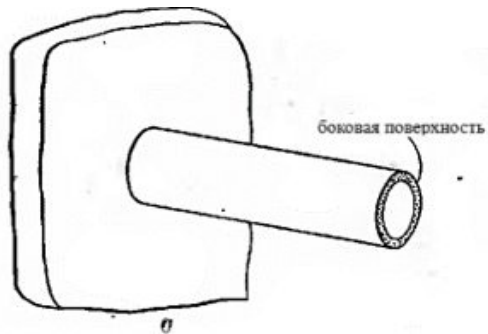
Решить задачу при следующих данных:

$$k_x = 75 \left[\frac{\text{Вт}}{(\text{см}) \cdot ^\circ\text{C}} \right] \quad - \text{коэффициент теплопроводности материала,}$$

$q = -150 \left[\frac{\text{Вт}}{\text{см}^2} \right]$ (считается, что положительное направление, когда тепло отводится от тела, так как по задаче тепло подводится к телу, то знак минус),

$$\alpha_g = 10 \left[\frac{\text{Вт}}{(\text{см}^2) \cdot ^\circ\text{C}} \right] \quad - \text{коэффициент теплообмена,}$$

$$S = \pi \text{ см}^2, \quad L = 7.5 \text{ см}$$



Решение