

传热学第四章大作业

——二维稳态导热问题的数值解法

说明：

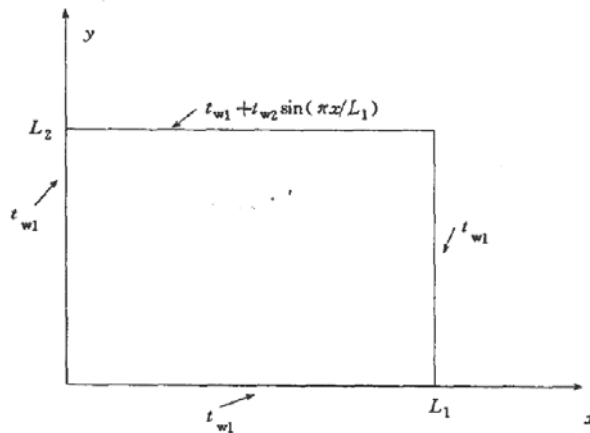
- 1) 两个题目。
- 2) 独立完成。
- 3) 交作业时间：12月15日前。
- 4) 对作业的要求：见模板。编程语言不限。
- 5) 随机抽查答辩。答辩时间和地点再通知。
- 6) 请务必重视，期末占成绩。

第一题

如图所示，一个无限长矩形柱体，其横截面的边长分别为 L_1 和 L_2 ，常物性。该问题可视为二维稳态导热问题，边界条件如图中所示，其中 $L_1=0.6\text{m}$, $L_2=0.4\text{m}$, $T_{w1}=60^\circ\text{C}$, $T_{w2}=20^\circ\text{C}$, $\lambda=200\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 。

- 1) 编写程序求解二维导热方程。
- 2) 绘制 $x=L_1/2$ 和 $y=L_2/2$ 处的温度场，并与解析解进行比较。已知矩形内的温度场的解析解为：

$$t(x, y) = t_{w1} + t_{w2} \sin(\pi x/L_1) \frac{\sinh(\pi y/L_1)}{\sinh(\pi L_2/L_1)}。$$



第二题

将第一题中 $y = L_2$ 处的边界条件变为 $t = t_{w2}$ ，其他条件不变。

- 1) 编写程序求解二维导热方程并计算从 $y=0$ 处导入的热量 Φ_2 。
- 2) 当 $L_2 \ll L_1$ 时，该二维导热问题可简化为一维导热问题。在一维的近似下，试计算从 $y=0$ 处导入的热量 Φ_1 ，并比较不同 L_2/L_1 下 Φ_2/Φ_1 的比值。由该问题的解析解可知：

L_2/L_1	0.007	0.01	0.05	0.08	0.1
Φ_2/Φ_1	0.9987	0.9912	0.956	0.93	0.912