

安徽工业大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生专业试卷 (A)

课程名称 传热学 代 码 813

一、基本概念 (本题每小题 5 分, 共 50 分)

1. 热量传递的基本方式及传热机理分别是什么?
2. 写出黑体辐射的四次方定律基本表达式及其中各物理量的定义。
3. 写出傅立叶定律的基本表达式及其中各物理量的定义。
4. $Bi \rightarrow 0$ 和 $Bi \rightarrow \infty$ 各代表什么样的换热条件?
5. 显式差分方程和隐式差分方程在求解时的差别是什么?
6. 为什么说对流换热系数主要取决于边界层的热阻?
7. 判断物理相似的条件是什么?
8. 什么是饱和沸腾和过冷沸腾?
9. 发射率和反射率有何不同?
10. 角系数的定义及性质分别是什么?

二、简答题 (本题每小题 15 分, 共 30 分)

1. 简述研究热传导问题的基本思路和基本研究方法。
2. 用集总参数法求解非稳态导热问题时, 其微分方程的求解过程遵从了严格的数学解析, 但为什么说, 其结果是近似的?

三、计算题(本题共 70 分)

1. 一块厚 20mm 的钢板, 加热到 500°C 后置于 20°C 的空气中冷却。设冷却过程中钢板两侧面的平均表面传热系数为 $35\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 钢板的导热系数为 $45\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 若扩散率为 $1.375 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ 。试确定使钢板冷却到与空气相差 10°C 时所需的时间。(本题 10 分)

2. 水以 1.2m/s 的平均流速流过内径为 20mm 的长直管。(1)管子壁温为 75°C , 水从 20°C 加热到 70°C ; (2)管子壁温为 15°C , 水从 70°C 冷却到 20°C 。试计算两种情况下的表面传热系数, 并讨论造成差别的原因。

(实验关联式为: $Nu_f = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^n$)

水的部分物理性质见下表:

温度	$\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$	$c_p(\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K})$	$\lambda \times 10^2(\text{W}/\text{m} \cdot \text{K})$	$\nu \times 10^6(\text{m}^2/\text{s})$	Pr
20	998.2	4.183	59.9	1.006	7.02
30	995.7	4.174	61.8	0.805	5.42
40	992.2	4.174	63.5	0.659	4.31
50	988.1	4.174	64.8	0.556	3.54
60	983.1	4.179	65.9	0.478	2.99
70	977.8	4.187	66.8	0.415	2.55

(本题 20 分)

3 . 一金属杆内的温度分布为 $T = e^{0.02\tau} \cdot \sin \frac{\pi x}{2L}$, 式中 , τ 为时间(以小时计) ,

x 为从杆的一端算起的坐标 , L 为杆的总长度。如果杆材料的导热系数为 $45\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, L 为 1m , 求 10 小时后 , 通过杆中心截面的热流密度。(本题 20 分)

4 . 两块平行放置的无限大平板的表面温度分别为 t_1 及 t_2 , 发射率分别为 $\varepsilon_1 =$

$\varepsilon_2 = 0.8$, 其间遮热板的发射率为 $\varepsilon_3 = 0.025$ 。试推断加入遮热板后 1、2 两表

面之间的辐射换热量减少到原来的多少分之一 ? (本题 20 分)

完

注 : (允许使用计算器等运算工具)