

机密★启用前

青岛理工大学 2007 年硕士研究生入学试卷

考试科目代码: 410

考试科目名称: 传热学

考生注意: 1. 答题必须写清题号, 所有答案均须写在答题纸(本)上, 写在试题卷、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸(本)一同上交。

三、写出下列各物理量的单位(无单位的必须写“无”)

(1.5 分 \times 10=15 分)

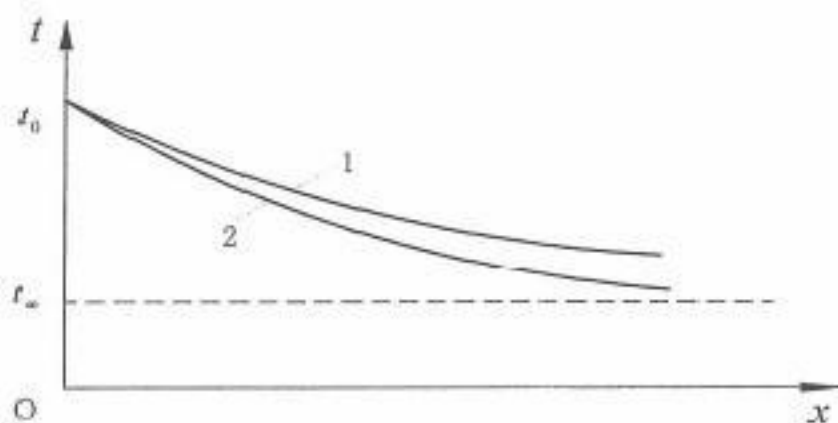
- 1、导热系数
- 2、定压比热
- 3、热扩散系数
- 4、运动粘度
- 5、对流换热系数
- 6、辐射强度
- 7、单色辐射力
- 8、黑体辐射常数
- 9、吸收率
- 10、容积膨胀系数

四、简答题(12 分 \times 5=60 分)

1、试比较准则数 Nu 和 Bi 的异同。

2、设大平壁材料导热系数 $\lambda = \lambda_0(1+bt)$ ，边界条件为 $x=0$ ， $t=t_{w1}$ ， $x=\delta$ ， $t=t_{w2}$ ，且 $t_{w1} > t_{w2}$ ，试分别分析 $b > 0$ 、 $b = 0$ 和 $b < 0$ 时平壁内的温度分布规律并画出简图。

3、两种几何尺寸完全相同的等截面直肋，在完全相同的对流环境（即表面传热系数和流体温度均相同）下，沿肋高方向的温度分布曲线如下图所示。请判断这两种材料导热系数的大小和肋效率的高低。



题 3 示意图

4、窗玻璃对红外线几乎不透明，但为什么隔着玻璃晒太阳却使人感到暖和？

5、试根据导热微分方程分析导热系数 λ 和导温系数 a 对非稳态导热过程的影响及两系数的物理意义。

三、计算题（15分×5=75分）

1、采用玻璃温度计测定一通道内气流温度，温度计与气流之间的对流换热系数 α 为 $95 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，试求过余温度达到初始值的 1% 时所需的时间。假定不考虑玻璃棒温度计的热阻影响，而把它理想化为半径 $R = 2 \text{ mm}$ 的汞

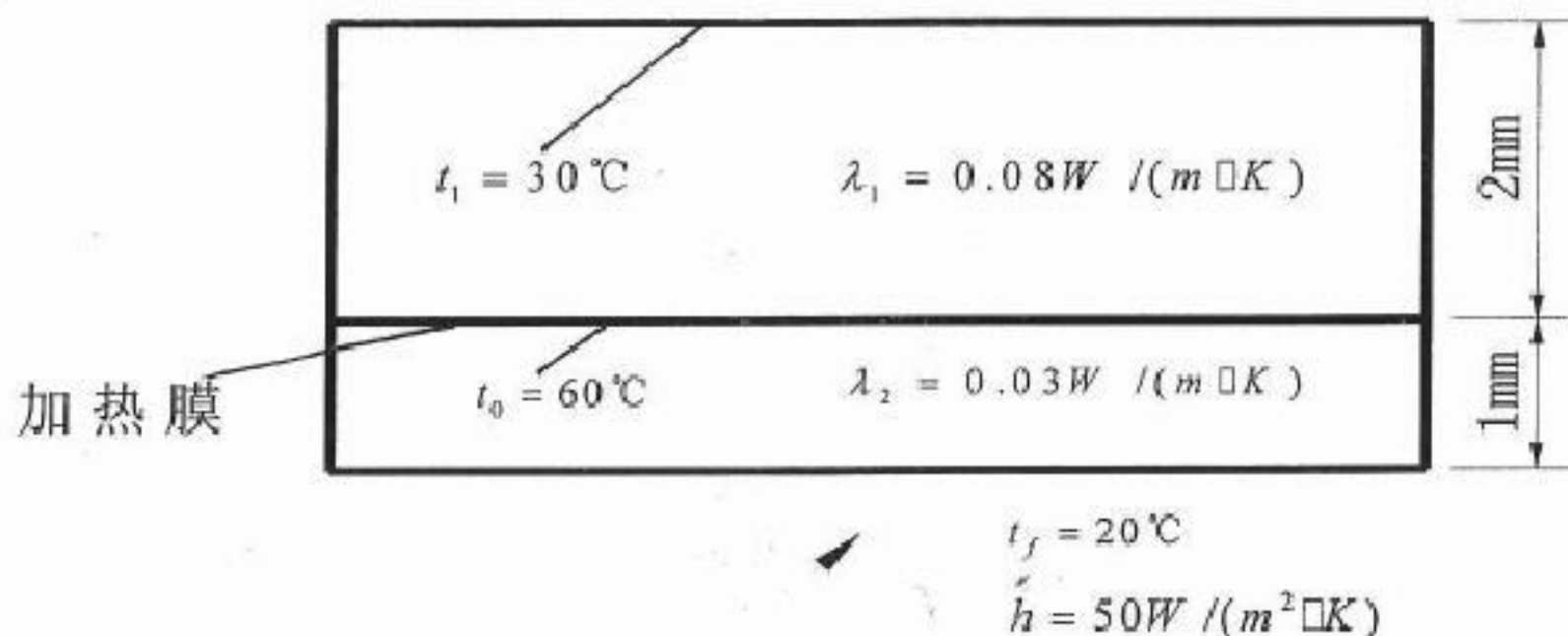
圆柱。已知：

汞： $\rho = 13.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $c = 137 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ ， $\lambda = 10.63 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ， $R = 0.002 \text{ m}$

2、试推导二维无内热源对流边界外部拐角节点的有限差分方程。(取 $\Delta x = \Delta y$ ，对流换热系数为 α ，外界流体温度为 t_f)

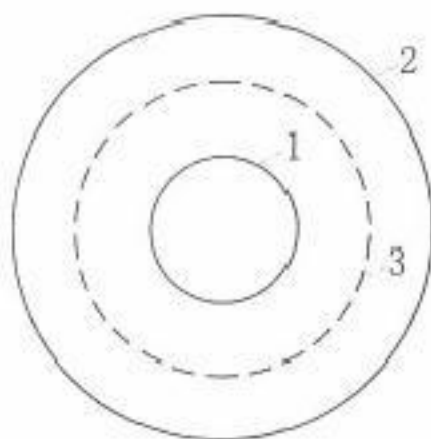


3、导热系数分别为 $\lambda_1 = 0.08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ， $\lambda_2 = 0.03 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 的材料，其厚度分别为 2 mm 和 1 mm，中间紧夹有一层厚度可以不计的加热膜，加热膜温度维持在 60°C 。材料 1 一侧维持在 $t_1 = 30^\circ\text{C}$ 的温度，材料 2 的一侧与温度 $t_f = 20^\circ\text{C}$ ，表面传热系数 $h = 50 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ 的气流相通，如图所示。假定过程为稳态，试确定加热膜所施加的热流密度大小。



题 3 示意图

4、如下图所示，两漫灰同心圆球壳之间插入一同心辐射遮热球壳。试问遮热球壳靠近外球壳还是靠近内球壳时，球壳 1 和球壳 2 表面之间的辐射散热量越大？



题 4 示意图

5、试比较逆流与顺流时的对数平均温度差。已知热流体由 300°C 冷却至 150°C ，而冷流体由 50°C 被加热至 100°C ，并与算术平均值比较。