

机密★启用前

青岛理工大学 2015 年硕士研究生入学试题

科目代码：808 科目名称：传热学

注意事项：1. 答题必须写明题号，所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效；2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一、 写出下列各物理量的单位（无单位的必须写“无”）

（1.5 分×10=15 分）

1. 汽化潜热
2. 对流换热系数
3. 热扩散系数
4. 运动粘度
5. 质扩散系数
6. 传热单元数 (NTU)
7. 辐射强度
8. 单色辐射力
9. 黑体辐射常数
10. 容积膨胀系数

二、 简答题（12 分×5=60 分）

1、冬季晴朗的夜晚，测得室外空气温度 T_a 高于 0°C ，有人却发现地面上结有一层薄冰，试解释原因(注：不考虑水表面的蒸发)。

2、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。

3、夏季在维持 20°C 的室内工作，穿单衣感到舒适；而冬季在保持 22°C 的室内工作时，却必须穿绒衣才觉得舒服。试从传热的观点分析其原因。

4、简述 Pr 数、 Re 数、 Gr 数及 Nu 数的定义式及物理意义。

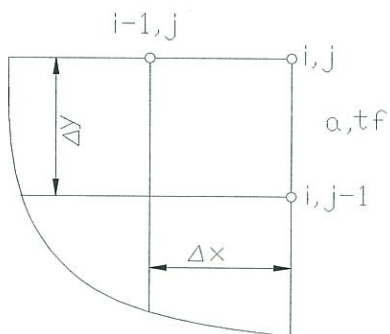
5、试简述角系数的互换性和完整性原理，并给出具有三个平面的封闭空腔的表达式。（用 A_i 表示 i 表面面积， F_{ij} 表示 i 表面对 j 表面的角系数）。

三、计算题（15分 \times 5=75分）

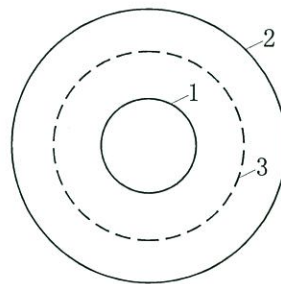
1、热处理工艺中，常用银球来测定淬火介质的冷却能力。今有直径为 20mm 的银球，加热到 650°C 后置于 20°C 的静止水容器中。当银球中心温度由 650°C 变化到 450°C 时，用热电偶测得降温速率为 $180^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。在上述温度范围内银的物性参数： $\rho = 10500\text{kg}/\text{m}^3$ ， $c = 2.62 \times 10^2 \text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $\lambda = 360\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，试求银球与水之间的表面传热系数。

2、平壁与圆管壁材料相同，厚度相同，在两侧表面温度相同条件下，圆管内表面积等于平壁表面积，试问哪种情况下导热量大？

3、试用热平衡法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 ）



题 3 示意图



题 4 示意图

- 4、如图所示，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？
- 5、在 1 台螺旋板式换热器中，热水质量流量为 0.5kg/s ，冷水质量流量为 0.75kg/s ，热水进口温度 $t_1' = 80^\circ\text{C}$ ，冷水进口温度 $t_2' = 10^\circ\text{C}$ 。如果要求将冷水加热到 $t_2'' = 30^\circ\text{C}$ ，试求顺流和逆流时的对数平均温差，并与算术平均温差相比较。