

机密★启用前

青岛理工大学 2008 年硕士研究生入学试卷

考试科目代码: 810

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。

一、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、温度梯度
- 2、定压比热
- 3、热阻
- 4、运动粘度
- 5、传热单元数 (NTU)
- 6、质扩散系数
- 7、单色辐射强度
- 8、辐射力
- 9、黑体辐射常数
- 10、热流量

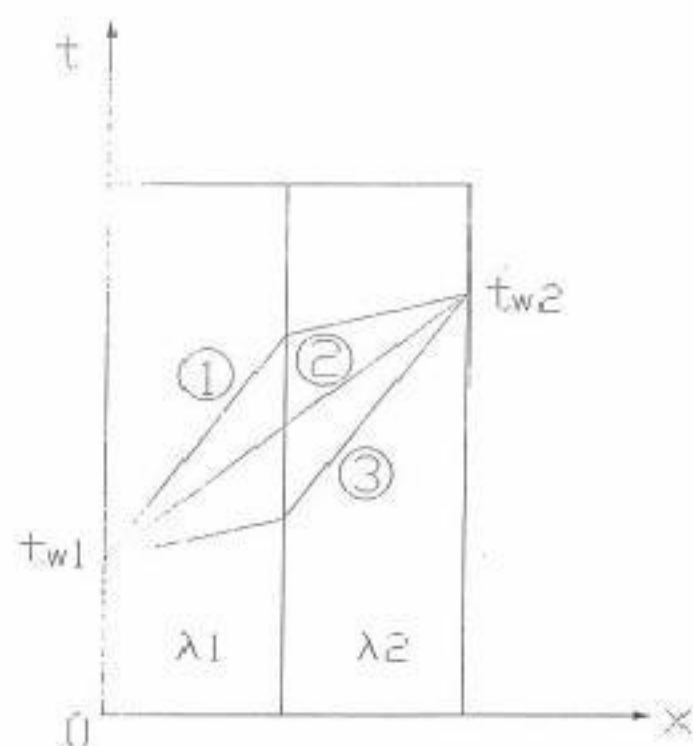
二、简答题 (12 分 \times 5=60 分)

1、北方深秋季节的清晨, 树叶叶面上常常结霜。试问树叶上、下表面的哪一面结霜? 为什么?

2、写出下列准则的表达式及各物理量的意义，并说明各准则的物理意义

$$Nu, Re, Gr, Le$$

3、如右图所示的双层平壁中，导热系数 λ_1 、 λ_2 为定值，假定过程为稳态，试分析图中三条温度分布曲线所对应的 λ_1 、 λ_2 的相对大小。



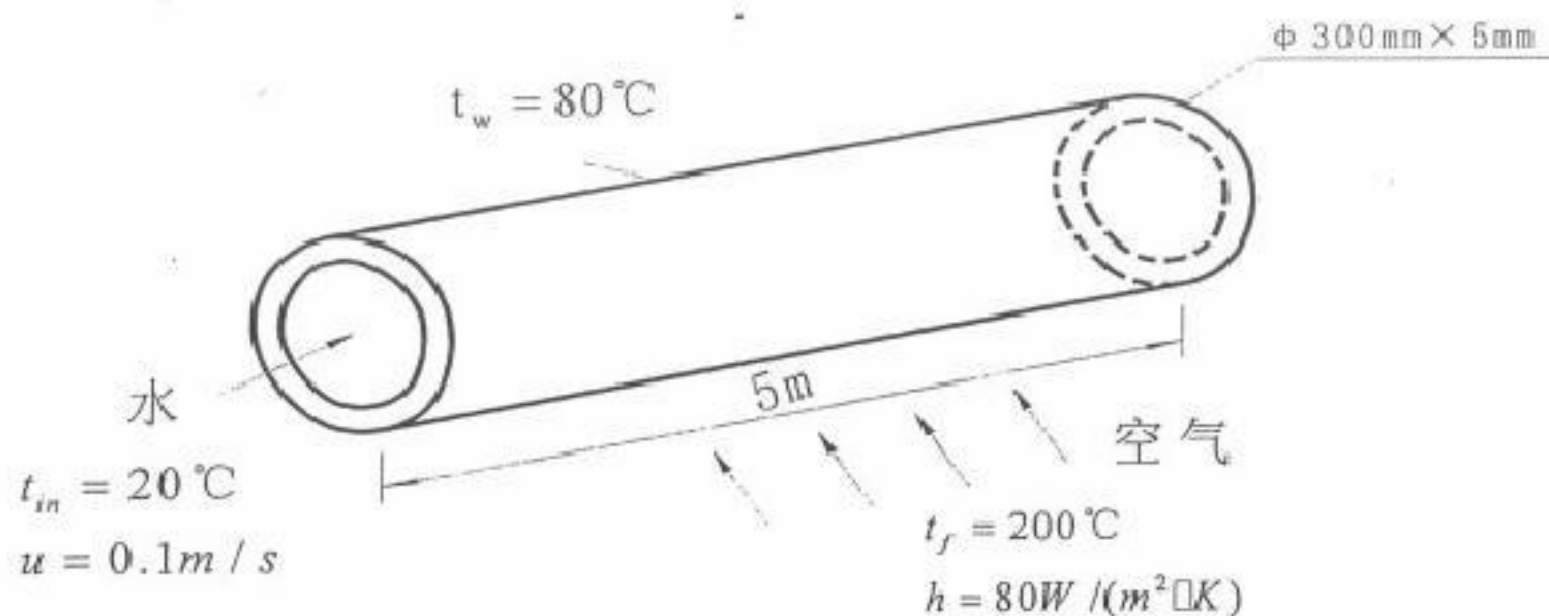
4、冬天，在相同的室外温度条件下，为什么有风比无风时感到更冷些？

5、为强化一台冷油器的传热，有人用提高冷却水流速的办法，但发现效果并不显著，试分析原因。

三、计算题（15分×5=75分）

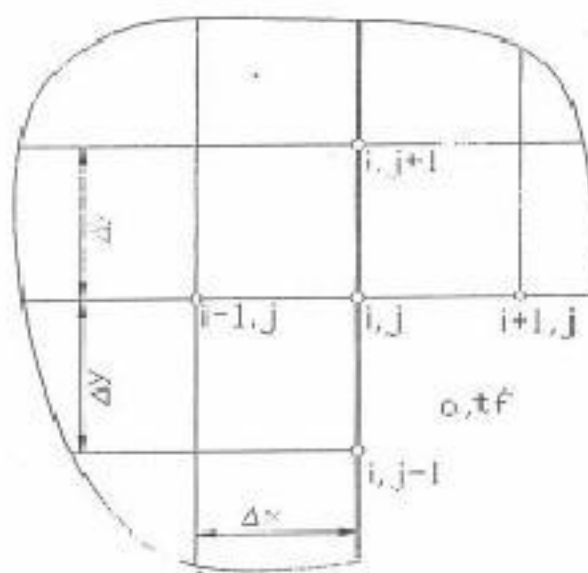
1、平壁与圆管壁材料相同，厚度相同，在两侧表面温度相同条件下，圆管内表面积等于平壁表面积，试问哪种情况下导热量大？

2、一外径为 0.3m，壁厚为 5 mm 的圆管，长为 5m，外表面平均温度为 80℃。200℃ 的空气在管外横向掠过，表面传热系数为 80 W/(m²·K)。入口温度为 20℃ 的水以 0.1m/s 的平均速度在管内流动。如果过程处于稳态，试确定水的出口温度。水的定压比热容为 4184 J/(kg·K)，密度为 980 kg/m³。



题 2 示意图

3、试用热平衡法推导二维无内热源对流边界内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)



4、两平行表面间有一空气间层，热表面温度 $t_1 = 300^\circ \text{C}$ ，冷表面温度 $t_2 = 50^\circ \text{C}$ 。两表面的发射率 $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.85$ 。当表面尺寸远大于空气层厚度时，求每单位表面积的辐射换热量。若在两表面贴上铝箔，发射率成为 $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.2$ ，求单位面积的辐射换热量，并将两种情况进行对比。

5、一种工业流体在顺流换热器中被油从 300°C 冷却到 140°C ，而此时

油的进、出口温度分别为 44°C 和 124°C 。试确定：

(1) 在传热面积足够大的情况下，该流体在顺流换热器中所能冷却到的最低温度；

(2) 传热面积足够大时，该流体在逆流换热器中所能冷却到的最低温度；

(3) 在相同的流体进口、出口温度下顺流和逆流换热器传热面积之比。假定两种情形的传热系数和传热量均相同。

(提示：用对数平均温差法)。