

河北工程大学

二〇一四年硕士研究生入学考试试题 试卷 A

考试科目代码 806 考试科目名称 传热学 I

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一、概念解释(本题 20 分, 每小题 2.5 分)

1. 导温系数
2. 肋效率
3. 定解条件(单值性条件)
4. 复合传热系数
5. 遮热板
6. Bi 数及其物理意义
7. 集总参数法
8. 辐射空间热阻

二、分析简答题(本题 40 分, 每小题 5 分)

1. 试分别用数学语言及传学术语说明导热问题三种类型的边界条件。
2. 在用热电偶测定气流的非稳态温度场时, 怎么才能改善热电偶的温度响应特性?
3. 什么叫非稳态导热的正规状况或充分发展阶段? 这一阶段在物理过程及数学处理上都有一些什么特点?
4. 肋片高度增加引起两种效果: 肋效率下降及散热表面积增加。因而有人认为, 随着肋片高度的增加会出现一个临界高度, 超过这个高度后, 肋片导热热流量反而会下降。试分析这一观点的正确性。
5. 什么是“半无限大”物体? 半无限大物体的非稳态导热存在正规状况阶段吗?
6. 试用简明的语言说明热边界层的概念。
7. 什么叫作两个现象相似, 它们有什么共性?
8. 试简要说明对导热问题进行有限差分数值计算的基本思想与步骤。

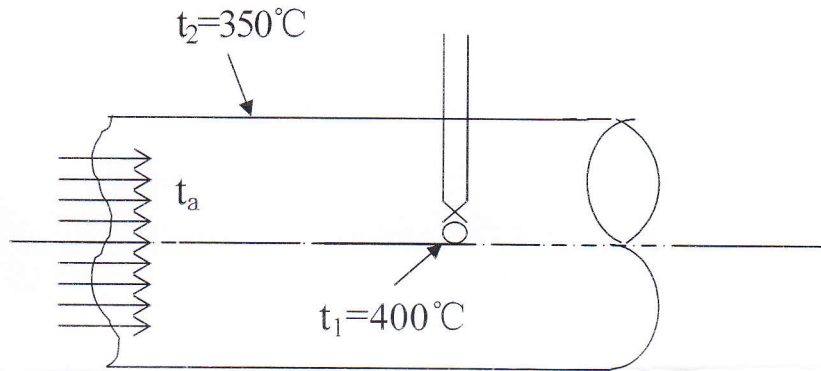
三、计算(或推导)题(本题 90 分, 每小题 15 分)

1. 一双层玻璃窗, 宽 1.1m, 高 1.2m, 每层玻璃厚 3mm, 导热系数均为 $1.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; 中间空气层厚 5mm, 设空气间隙仅起导热作用, 导热系数为 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。室内空气温度为 25°C , 表面传热系数为 $20\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$; 室外空气温度为 -10°C , 表面传热系数为 $15\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。试计算通过双层玻璃窗的散热量, 并与单层玻璃窗相比较。假定在两种情况下室内、外空气温度及表面传热系数相同。

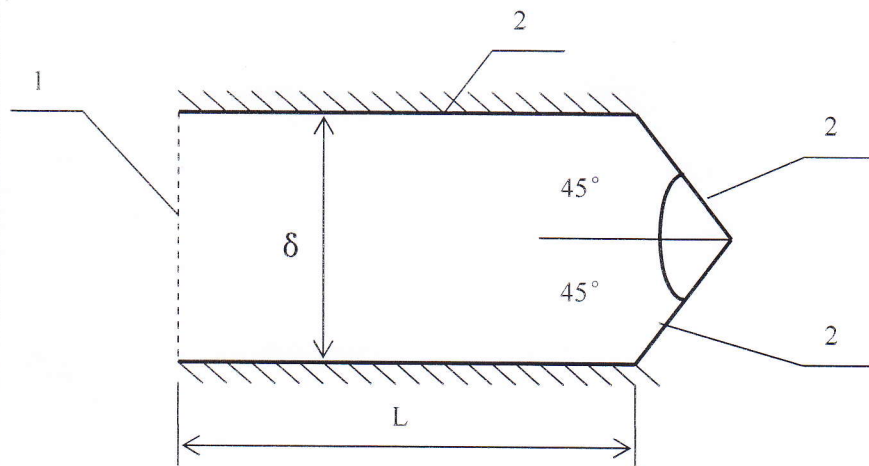
2. 一块无限大平板, 单侧表面积为 A , 初温为 t_0 , 一侧表面受温度为 t_∞ , 表面传热系数为 h 的气流冷却, 另一侧受到恒定热流密度 q_w 的加热, 内部热阻可以忽略, 试列出物体内部的温度随时间变化的微分方程式并求解之。设其它几何参数及物性参数已知。

3. 一外径为0.3m，壁厚为5mm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80W/(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。水的比定压热容为4184J/(kg·K)，密度为980kg/m³。

4. 用热电偶来测量管内流动着的热空气温度，如图。热电偶测得温度 $t_1=400^\circ\text{C}$ ，管壁由于散热测得温度 $t_2=350^\circ\text{C}$ ，热电偶头部和管壁的发射率分别为0.8和0.7。从气流到热电偶头部的对流表面传热系数为35W/(m²·K)。试计算由于热电偶头部和管壁间的辐射换热而引起的测温误差，此时气流的真实温度应为多少？讨论此测温误差和换热系数的关系，及此测温误差和热电偶头部发射率的关系。



5. 求如图所示空腔内壁面2对开口1的角系数。上、下平行平面（均属于内壁面2）之间的间距为 δ ，长度为L。



6. 一蒸汽冷凝器，内侧为 $t_s=110^\circ\text{C}$ 的干饱和蒸汽，汽化潜热 $r=2230\text{ kJ/kg}$ ，外侧为冷却水，进出口水温分别为 30°C 和 80°C ，已知内外侧换热系数分别为 $10000\text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ，及 $3000\text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ，该冷凝器面积 $A=2\text{ m}^2$ ，现为了强化传热在外侧加肋，肋壁面积为原面积的4倍，肋壁总效率 $\eta=0.9$ ，若忽略冷凝器本身导热热阻，求单位时间冷凝蒸汽量。