

北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 传热学

共 2 页 第 1 页

注意事项：答案一律写在答题纸上，写在试卷上的不予装订和评分！

一、判断题 (10 分, 每题 2 分)

(正确在括号中打√, 错误在括号中打×)

1. 热力管道采用两种不同材料的组合保温层, 两层厚度相等, 导热系数小的材料应放在外层。()
2. 在相同条件下, 水平长管外的凝结换热系数低于同长度垂直管外凝结换热系数 ()
3. 当各种流动方式换热器的冷、热流体进、出口温度一样时, 流动方式交叉布置的换热器的平均温差低于逆流时的, 而高于顺流时的平均温差。()
4. 物体辐射某一波长辐射能的能力越强, 则吸收这一波长辐射能的能力也越强。()
5. 逆流布置的换热器, 传热效能 ϵ 随 NTU 增大而接近 1。()

二. 写出各准则的表达式, 并说明物理意义。(10 分)

Bi Fo Re Gr Nu

三. 名词解释 (20 分, 每题 4 分)

1. 导热系数
2. 肋片效率
3. 膜状凝结
4. 灰体
5. 有效辐射

三、填空题 (10 分, 每空 1 分)

1. 在地球引力场作用的范围内, 单纯的导热只能发生在-----中。因为, 当有温差时, 液体和气体就会出现-----, 难以维持单纯导热。
2. 判别无限大平壁是否是集总热容系统的条件是-----, 判别无限大平壁是否处于正常情况阶段的依据是-----。
3. 有限差分的基本原理, 是用-----代替-----, 将微分方程转化为代数方程。
4. 大空间沸腾状态有-----, -----和-----。
5. 两表面发射率均为 ϵ 的无限大平行平板, 若在其间加入两个表面发射率也为 ϵ 的遮热板, 则传热量减少为原来的-----。

注意事项：答案一律写在答题纸上，写在试卷上的不予装订和评分。

四、简答及分析说明题（40 分，每题 10 分）

1. 速度边界层的主要特点是什么？。
2. 何为管内流动的热充分发展段？
3. 气体辐射与固体辐射相比有什么特点？
4. 相似原理的核心内容是什么？

五、计算题（60 分）

1. (15 分) 大平壁厚度 $\delta = 1.5\text{m}$ ，在稳态情况下，两表面温度分别为 $t_{w1} = 250^\circ\text{C}$ ， $t_{w2} = 50^\circ\text{C}$ ，导热系数 $k = 1.3(1 + 0.00406t)$ ，试确定壁内温度为 130°C 的位置。
2. (15 分) 将初始温度为 25°C 的热电偶突然放入 200°C 的空气中，10 秒后测得热电偶的温度为 80°C ，试问热电偶的温度上升到 180°C 需要多少时间（已知 Bi 远小于 0.01 ）？
3. (15 分) 飞机以 800km/h 的速度在高空飞行。如空气温度为 8.5°C ，压力为 $9 \times 10^4\text{Pa}$ ，风速为 10m/s ，机翼弦长（沿气流方向长度）为 1.5m ，表面温度为 31.5°C ，求飞机顺风 and 逆风时机翼表面的平均对流换热表面传热系数。（已知 20°C ， $1.013 \times 10^5\text{Pa}$ 时空气的物性为：密度 $\rho = 1.205\text{kg/m}^3$ ，导热系数 $k = 0.0259\text{ W/(m.K)}$ ，动力粘度 $\mu = 18.1 \times 10^{-6}\text{ kg/(m.s)}$ ， $Pr = 0.703$ 。

（外掠平板换热准则关联式有：

层流	$Nu = 0.332 Re^{1/2} Pr^{1/3}$
湍流	$Nu = 0.0296 Re^{4/5} Pr^{1/3}$
湍流平均换热	$Nu = (0.037 Re^{4/5} - 870) Pr^{1/3}$)

4. (15 分) 某漫灰体，发射率是 0.8 ，表面温度为 2000K ，求其单色最大辐射力波长、辐射强度和辐射力。