

青岛大学 2011 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 823 科目名称: 传热学 (共 3 页)

请考生写明题号, 将答案全部答在答题纸上, 答在试卷上无效

1. 填空题 (本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

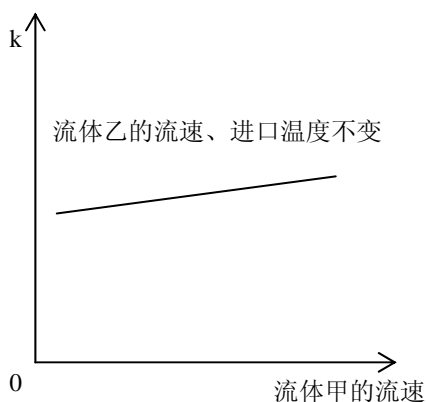
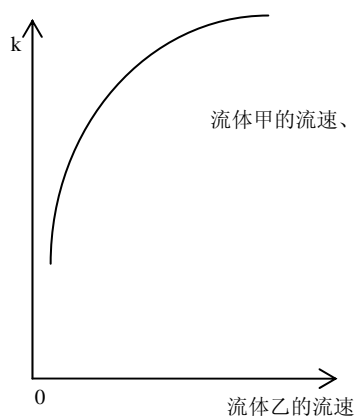
- (1) 强化大容器沸腾换热的基本原则是_____。
- (2) 一般来说, 紊流时的对流换热强度要比层流时_____。
- (3) 当考虑入口段对整个管道平均对流换热系数的影响时, 其修正系数应_____1。
- (4) 一般来说, 顺排管束的平均对流换热系数要比叉排时_____。
- (5) 膜状凝结换热的热阻主要是_____。
- (6) 直角坐标下, 常物性无内热源的一维非稳态导热问题的导热微分方程是_____。
- (7) 角系数仅与_____因素有关。
- (8) 已知物体表面与周围介质之间的换热情况, 这是属于第_____ 类边界条件。
- (12) 自模化现象是_____, 其发生的条件是_____。
- 13) 普朗克定律揭示了_____按波长和温度的分布规律。
- (14) $Nu = \frac{hL}{\lambda}$, $Bi = \frac{hL}{\lambda}$, 二者 λ 的差异是_____。
- (15) 换热器的热力计算主要基于的方程式是_____。

2. 简答题 (本大题共 8 小题, 每小题 8 分, 共 64 分)

- (1) 锅炉省煤器加装肋片的目的是什么? 肋片应布置在哪一侧?
- (2) 发电机水冷、氢冷、空冷相比较, 哪一种冷却方式的冷却效果最好? 哪一种最差? 为什么?
- (3) 无内热源, 常物性二维导热物体在某一瞬时的温度分布为 $t = 2y^2 \cos x$, 试说明该导热物体在 $x = 0$, $y = 1$ 处的温度是随时间增加逐渐升高, 还

是逐渐降低？

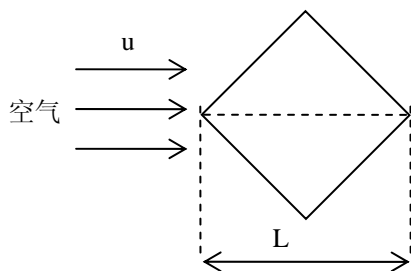
- (4) 有一台放置于室外的冷库，从减小冷库冷量损失的角度出发，冷库外壳颜色应涂成深色还是浅色？
- (5) 写出雷诺数 Re 、努塞尔数 Nu 、格拉夫数 Gr 和普朗特数 Pr 的表达式，并说明它们的物理意义。
- (6) 不凝性气体的存在为什么会使膜状凝结换热恶化？
- (7) 有一冷油器，用冷却水冷却变压器油，实验测得其传热系数 k 有如下图所示特性。问：①换热器的主要热阻在哪一侧？②如两种流体流速相差不多，你认为流体甲是水还是油？为什么？



- (8) 写出傅里叶导热定律的矢量形式，说明式中各符号的物理意义及物理量的单位。

3. 计算题(本大题共 3 小题, 共 56 分)

- (1) (20 分) 如图所示, 对横掠正方形截面棒的强制对流换热, 进行实验测定, 测的结果如下: 当 $u_1 = 20\text{m/s}$ 时, $h_1 = 50\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; 当 $u_2 = 15\text{m/s}$ 时, $h_2 = 40\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。假定换热遵循以下规律: $Nu = C Re^m Pr^n$, 其中 C, m, n 为常数, 正方形截面对角线长 $L = 0.5\text{m}$, 试确定:



- 形状仍为正方形, 但 $L=1\text{m}$ 的柱体, 当空气横掠该柱体时流速分别为 15m/s 和 30m/s 时的表面传热系数 h 为多少?
- 如用正方形的边长而不是对角线长度来作为特征长度, 上述结果是否一样?

假定上述各情形下的定性温度之值均相同。

- (2)(20 分) 有一圆柱体, 如图 2 所示, 表面 1 温度 $T_1=550\text{K}$, 发射率 $\varepsilon_1=0.8$, 表面 2 温度 $T_2=275\text{K}$, 发射率 $\varepsilon_2=0.4$, 圆柱面 3 为绝热表面, 角系数 $X_{3,1}=0.308$ 。求: (1) 表面 1 的净辐射损失; (2) 绝热面 3 的温度。

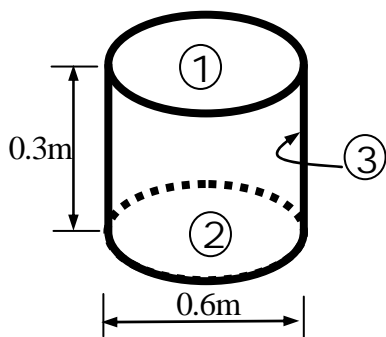


图 2

- (3) (16 分) 一块大平板, 厚度 $\delta=5\text{cm}$, 有内热源 $\dot{\Phi}$, 平板中的一维稳态温度分布为 $t=b+cx^2$, 式中 $b=200^\circ\text{C}$, $c=-200\text{K/m}^2$ 。假定平板的导热系数 $\lambda=50\text{W/m}\cdot\text{K}$, 试确定:

- 平板中内热源 $\dot{\Phi}$ 之值;
- $x=0$ 和 $x=\delta$ 边界处的热流密度。