

江苏工业学院  
2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

请考生注意：试题解答务请考生做在专用答题纸上！做在其它答题纸上或试卷上的答案均为无效答题。

一、选择题（共 30 分，每小题 3 分）

1. 在高温蒸汽管外包敷两种不同的保温材料，一种导热系数较小，另一种导热系数稍大，如果包敷的厚度相同，以下哪种说法是正确的。  
(A) 为减少传热量，导热系数较小的材料应包在内层。  
(B) 为减少传热量，导热系数稍大的材料应包在内层。  
(C) 如何包敷对传热量没有影响。
2. 水流过圆管被加热，管内壁温保持恒定，若水流量增大，则水的温度将如何变化？  
(A) 升高 (B) 降低 (C) 不变
3. 冬季室内温度高于室外温度，如果用裸露的热电偶测量室内空气温度，则温度计读数应  
(A) 高于空气实际温度 (B) 等于空气实际温度 (C) 低于空气实际温度
4. 根据兰贝特定律，黑体的定向辐射强度在各个方向都是相同的，这表明：  
(A) 穿过微元黑体表面正上方的单位面积的辐射能与侧上方单位面积上的辐射能相等  
(B) 穿过微元黑体表面正上方的半球面上单位面积的辐射能最大  
(C) 穿过微元黑体表面正上方的半球面上单位面积的辐射能最小
5. 将初始温度为  $t_0$  的小铜球放入温度为  $t_f$  的水槽中，如果用集总参数法来分析，则在经过的时间等于时间常数时，铜球的温度为：  
(A)  $t=(t_0+t_f)/2$  (B)  $t=0.632t_f+0.368t_0$  (C)  $t=0.632t_0+0.368t_f$
6. 一根放在空气中的电缆，其电阻为  $R$ ，通过电流为  $I$ ，外面有一层绝缘材料，如果减小绝缘材料的厚度，则电缆表面温度会  
(A) 升高 (B) 降低 (C) 可能升高，也可能降低
7. 饱和水蒸汽在水平管外侧凝结， $L \gg D$ ，圆管的壁温恒定，以下哪种方案可以增加凝结水量？  
(A) 将圆管垂直放置 (B) 将圆管倾斜放置 (C) 在圆管外加装低肋

江苏工业学院  
2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

8. 在室内一根未保温的钢管内通入  $100^{\circ}\text{C}$  的饱和水蒸汽, 用来加热室内空气, 如果需要增加传热量, 则可以通过以下哪种方法来实现。

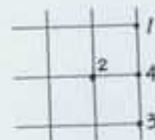
(A) 在管内安装肋片 (B) 在管内安装肋片 (C) 降低管壁厚度

9. 对于图 1 中二维稳态导热问题, 右边界是恒热流边界条件, 热流密度为  $q$ , 当  $\Delta x = \Delta y$  时, 则下面的边界节点方程式中, 哪一个正确的?

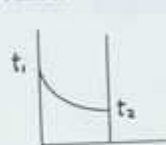
(A)  $t_1 + t_2 + t_3 - 3t_4 + q \Delta x / \lambda = 0$

(B)  $t_1 + 2t_2 + t_3 - 4t_4 + 2q \Delta x / \lambda = 0$

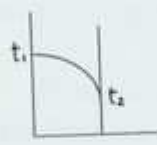
(C)  $t_1 + 2t_2 + t_3 - 4t_4 + q \Delta x / \lambda = 0$



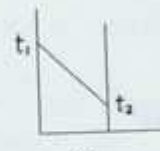
10. 在一平壁的稳态导热问题中, 若材料的导热系数随温度升高而增大, 则下列哪一种温度分布曲线是正确的?



(A)



(B)



(C)

二、简答题 (共 40 分, 每题 8 分)

1. 空气分别与宽度为  $2H$ 、高度为  $H$  的竖平壁和宽度为  $H$ 、高度为  $2H$  的竖平壁进行自然对流换热, 试分析两种情况下对流换热系数的大小。
2. 夏天在室外穿白色衣服比穿黑色衣服感觉凉爽, 在室内是否也会有同样的感觉? 请说明为什么。
3. 两根不同直径的蒸汽管道, 外面都敷一层厚度相同、材料相同的热绝缘层, 若两根管子表面温度相同, 热绝缘层外表面温度也相同, 试问: 两管热损失相同吗? 若不同, 哪个大? 为什么?
4. 在进行管内强迫对流换热实验研究时, 需测量哪些量? 实验结果如何整理?
5. 简述  $Bi$  和  $Nu$  的同异, 并说明两者在传热学中的作用。

江苏工业学院  
 2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

三、综合分析题 (20 分)

轿车后窗玻璃中均布电热丝, 平均发热强度为  $\phi$ , 玻璃内、外壁温度分别为  $t_{wi}$ 、 $t_{wo}$ , 内外侧复合换热系数分别为  $h_i$ 、 $h_o$ , 车内温度为  $t_i$ , 车外环境温度为  $t_o$ , 设玻璃导热系数为  $\lambda$ , 太阳投入辐射强度为  $G_s$ , 玻璃对投入辐射的吸收率为  $\alpha_s$ ,

- (1) 试列出单位面积玻璃的热平衡关系式;
- (2) 写出描写玻璃内温度分布的微分方程及定解条件。

四、计算题 (共 60 分, 每题 20 分)

1. 直径 2mm 的导线暴露在 30℃ 的空气中, 气流速度为 5m/s, 导线长 0.5m, 并用电加热, 试计算导线表面温度为 70℃ 时所需的电加热功率。
2. 一直径为 200mm 的圆盘电热器 1, 其上方有一直径为 400mm 的半球罩 2, 它们被放置在温度为 27℃ 的大房间 3 内, 如圆盘底部和侧面均绝热, 且  $t_1=727^\circ\text{C}$ ,  $\epsilon_1=0.9$ ,  $t_2=227^\circ\text{C}$ ,  $\epsilon_2=0.1$ 
  - (1) 画出该系统的辐射网络图;
  - (2) 计算加热器和半球罩之间的辐射换热量; 计算加热器的功率。
3. 有一台逆流管式换热器, 用 100℃ 的热油将 25℃ 的水加热到 50℃, 而热油被冷却到 65℃, 换热器的传热系数为  $K=340\text{w}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ , 油的比热容为  $1950\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{k})$ , 质量流量为 0.4kg/s, 水的比热容为  $4180\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{k})$ , 求换热器的换热面积。如使用一段时间后, 油使传热表面上产生污垢, 使油的出口温度只能降低到 80℃, 求污垢热阻。

江苏工业学院  
 2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

附录:

一、管内强迫对流换热

层流 
$$Nu_f = 1.86 \left( \frac{Re_f \cdot Pr_f}{L/d} \right)^{1/3}$$

湍流 
$$Nu_f = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^{0.4}$$

二、横掠单管对流换热 
$$Nu_m = C Re_m^n Pr_m^{1/4}$$

$Re$	$C$	$n$
0.4-4.0	0.989	0.330
4.0-40	0.911	0.335
40-4000	0.683	0.466
4000-40000	0.193	0.618
40000-400000	0.0266	0.805

二、自然对流换热 (竖壁)

$$Nu_m = 0.59(Gr Pr)_m^{1/4}$$

三、空气的热性质

$t$	$\rho$	$C_p$	$\lambda \times 10^2$	$\nu \times 10^6$	$Pr$
℃	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg.k)	w/(m.k)	m <sup>2</sup> /s	
30	1.205	1.005	2.59	15.06	0.703
50	1.128	1.005	2.76	16.96	0.699
70	1.060	1.005	2.90	18.97	0.696