

东南大学 2003 年传热学考研试题

一、选择填空

1. 冬季室内气温高于室外气温，如果裸露的电热偶测量室内空气的温度，则温度计的读数应（ ）
(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
2. 空气横向掠过等温圆柱，从圆柱前驻点开始后热边界层厚度在不断增加，如果较小，流动保持层流，则（ ）
(A) 局部对流换热系数逐渐减小
(B) 局部对流换热系数保持不变
(C) 局部对流换热系数可能减小，也可能增大
3. 将初始温度为 t_0 的小铜球放入温度 t_∞ 的水槽中，如果用集总参数法来分析，则经过时，铜球的温度为（ ）
(A) $t = (t_0 + t_\infty)/2$
(B) $t = 0.628 t_\infty + 0.368 t_0$
(C) $t = 0.368 t_\infty + 0.632 t_0$
4. 饱和水蒸气在水平圆管外侧凝结 $1 \gg d$ 圆管的壁温恒定，以下方案可以增加单位时间凝结水量
(A) 将圆管垂直放置
(B) 将圆管水平放置
(C) 在圆管外加装低肋管
5. 在室内一根未保温的钢管内通入 100°C 的饱和水蒸气，用来加热

室内的空气，如果需要增加传热量，则可通过下方法实现。

(A)在管内安装肋片

(B)降低管道厚度

(C)在管外安装肋片

6. 根据兰贝特定律，黑体的定向辐射强度在各个方向上是相同的，这表明（）

(A)穿过微元黑体表面正上方的单位面积上的辐射能与侧上方单位面积上的辐射能

(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

7. 一根放在空气中的电缆，其电阻为 r ，通过电流强度 I 为的电流，如果减小绝缘材料的厚度。则（）

(A)电缆的表面温度升高

(B)电缆表面的温度降低

(C)电缆表面的温度可能升高，也可能降低

8. 在 套管式换热器用热水来加热冷水，两个流体的温度变化曲线（）

(A)a 正确 b 错误

(B)a 正确 b 错误

(C)a,b 都可能正确

对图 2 二维稳态导热问题，右边界是恒定热边界条件，热流密度为 q_w ，如果采用有限差分法求解， $\Delta x = \Delta y$ （）是正确的

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

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

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

10. 蒸汽管道外包厚度相同的两种隔热材料，一种的导热系数较小，另一种的导热系数较大，

如果包敷的厚度相同，以下说法（ ）是正确的

(A) 为减小传热量，导热系数较小的材料应包在内层

(B) 为减小传热量，导热系数较大的材料应包在内层

(C) 如何包敷对传热量无影响

二、简答题

1. 空气分别与宽度为 $2H$ ，高度为 H 的竖直平壁和宽度 H 高度为 $2H$ 的竖直平壁进行自然对流换热，试比较两种情况下对流换热量的大小

2. 夏天在室外穿白色的衣服比穿黑色的衣服凉爽，在室内是否有相同的感觉，为什么？

3. 两根不同管径的蒸汽管道，外边都覆有一层厚度相同，材料相同的热绝缘层。如果管子表面以及热绝缘层的外表面温度相同，试问：两管每米的热损失相同吗？若不同，哪个大？试证明之

4. 在进行管内强迫对流换热实验研究时，需测量哪些量，如何测，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。

三、计算题

1. 厚度为 δ 的大平板，通过电流时发热率为 $3 \times 10^4 \text{ W/m}^3$ ，板的一个表

面绝热，另一个表面暴露在 25°C 的空气中，若空气与平板间的换热系数为 $3\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，试

(1) 写出该问题的微分方程及定解条件

(2) 求平板内温度分布表达式

(3) 求平板的最高温度

2. 直径为 0.13mm 的导线暴露在一 -30°C 的空气流中，气流速度为 230m/s ，导线长 125mm ，并用电加热试求导线表面温度为 170°C 所需的电功率

3. 一直径为 200mm 的圆盘电热器 1 的上方有一直径为 400mm 的半球罩 2. 它们被纺织在温度为 27°C 的大房间中，(房间气体试为透热气体)，盘底部和侧面均绝热，已知 $t_1=727^{\circ}\text{C}$ ， $t_2=227^{\circ}\text{C}$ ， $\varepsilon_1=0.9$ ， $\varepsilon_2=0.1$ ，试画出辐射网络图，并求加热器和半球罩之间的辐射换热量，计算加热器的功率

4. 有一台逆流套管式换热器，用 100°C 的热油将 25°C 的水加热到 50°C ，而热油被冷却到 65°C ，换热器的传热系数 $340\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，如油的比热容为 $1950\text{J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ ，质量流量为 0.4kg/s ，水的比热容求换热器的换热面积，使用一段时间后，油使传热面产生一层污垢，使油的出口温度只能降到 80°C ，求污垢系数 $R_r (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$