

## 北京工业大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

试卷上传于 kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

1. 什么是时间常数 ( $\tau_r$ )? 试分析测量恒定的流体温度时, 时间常数对测量精度的影响。(8 分)
2. 试计算图 1 中画有小点部分通道的当量直径。(18 分)

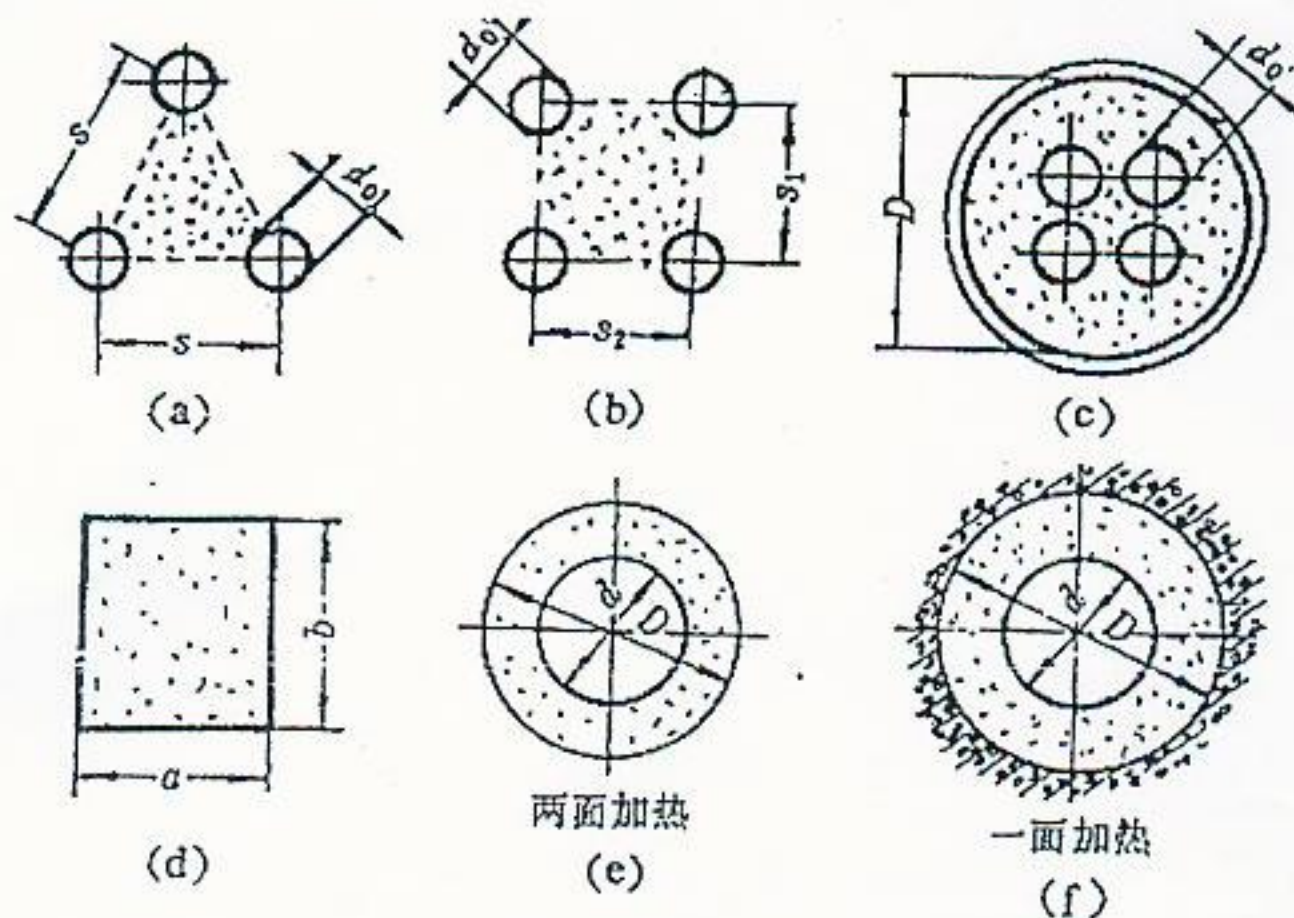


图 1

3. 两根管子, A 管内径 20mm, B 管内径 40mm, 当同一种流体流过时, A 管内流体的体积流量是 B 管内流体的体积流量的两倍, 已知两管温度场完全相同, 问管内流态是否相似? 如不相似, 在流量上采取什么措施才能使之相似? (18 分)
4. 某加热炉炉墙由厚 460mm 的 GZ-94 硅砖、厚 230mm 的 QN-1.0 轻质粘土砖和厚 5mm 的钢板组成, 炉墙内表面的温度为 1600°C, 外表面的温度为 80°C。三层材料的热导率分别为 1.85 W/(m·K)、0.45 W/(m·K) 和 40 W/(m·K)。已知 QN-1.0 轻质粘土砖的最高使用温度为 1300°C, 求炉墙散热的热流密度, 并确定 QN-1.0 轻质粘土砖是否在安全使用温度范围内。(16 分)



5. 一个食品加工厂中用一台双管（同心套管）热交换器将盐水从  $6^{\circ}\text{C}$  加热到  $12^{\circ}\text{C}$ 。热交换器的热水进口和出口温度分别为  $50^{\circ}\text{C}$  和  $40^{\circ}\text{C}$ ，质量流率为  $0.166 \text{ kg/s}$ 。若总传热系数为  $850 \text{ W/(m}^2\cdot^{\circ}\text{C)}$ 。已知在题述范围内水的定压比热  $C_p=4.18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。求以下两种情况时热交换器所需面积：(a) 顺流式；(b) 逆流式。（24 分）
6. 蒸汽管道的内、外直径分别为  $160 \text{ mm}$  和  $170 \text{ mm}$ ，管壁热导率  $\lambda=58 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 。为了减少热损失，在管道外包有两层保温材料：第一层厚度  $\delta_2=30 \text{ mm}$ ，热导率  $\lambda_2=0.093 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ；第二层厚度  $\delta_3=40 \text{ mm}$ ，热导率  $\lambda_3=0.17 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 。蒸汽管的内表面温度  $t_{w1}=300^{\circ}\text{C}$ ，保温层外表面温度  $t_{w4}=50^{\circ}\text{C}$ 。试求（1）各层热阻，并比较其大小；（2）每米长蒸汽管的热损失；（3）各层之间接触面的温度  $t_{w2}$  和  $t_{w3}$ 。（22 分）
7. 两个半径为  $0.3\text{m}$ 、被薄盘隔开的半球罩（如图 2 所示），半球罩和圆盘的结合面基本上完全绝热，且圆盘和半球罩间抽成真空。罩 1 为温度为  $550\text{K}$  的黑体，罩 2 为温度为  $350\text{K}$  的黑体。圆盘 3 的发射率为  $0.2$ ，并由导热性良好的材料制成。试计算两个半球罩之间的辐射传热量及圆盘 3 的温度。加圆盘前后两个半球罩间的辐射传热量变化如何？（24 分）

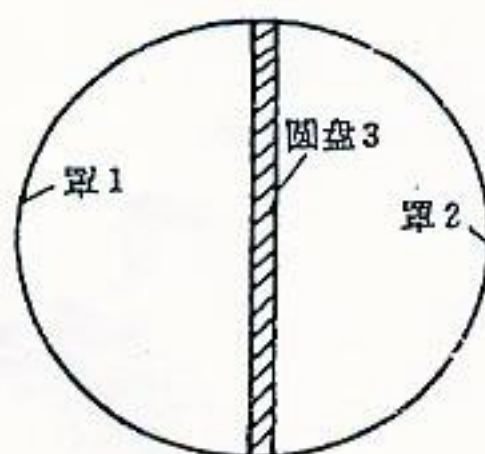


图 2

8. 饱和温度为  $100^{\circ}\text{C}$  的饱和水蒸汽在长  $1.5\text{m}$  的竖管外壁凝结，管壁平均温度为  $60^{\circ}\text{C}$ 。求凝结传热系数和使凝结水量不少于  $36\text{kg/h}$  的竖管外径。已知水蒸汽汽化潜热为  $2257.1\text{kJ/kg}$ ；凝结液的物性参数如下表所示。（20 分）

	密度 $\rho$ $\text{kg/m}^3$	热导率 $\lambda$ $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	动力粘度 $\eta$ $\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$
$60^{\circ}\text{C}$	983.1	0.659	$469.9 \times 10^{-6}$
$80^{\circ}\text{C}$	971.8	0.674	$355.1 \times 10^{-6}$
$100^{\circ}\text{C}$	965.4	0.683	$282.5 \times 10^{-6}$