

# 中山大学

## 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：887

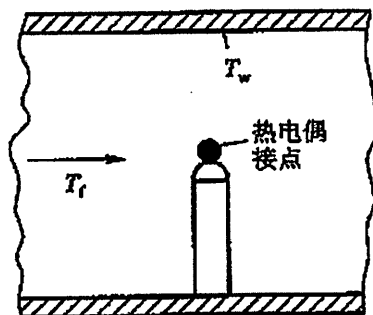
科目名称：传热学

考试时间：2018 年 12 月 23 日下午

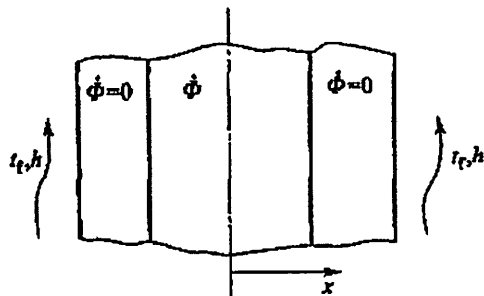
**考生须知**  
全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不计分！答题要写清题号，不必抄题。

1, 一根水平放置的蒸汽管道, 其保温层外径  $d = 600\text{mm}$ , 外表面实测平均温度  $t_w = 50^\circ\text{C}$ , 空气温度  $t_f = 20^\circ\text{C}$ , 此时空气与管道外表面的自然对流换热系数  $h = 4\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , 保温层外表面为灰体, 发射率  $\varepsilon = 0.9$ , 以上各给定参数都不随时间改变。计算稳态时该管道每米长度的对流和辐射的总散热量。本题 25 分

2, 热电偶常用来测量气流温度, 如图所示为用热电偶测量管道中高温气流的温度  $T_f$ , 管壁温度  $T_w \ll T_f$ , 试分析热电偶接点的换热方式? 本题 25 分



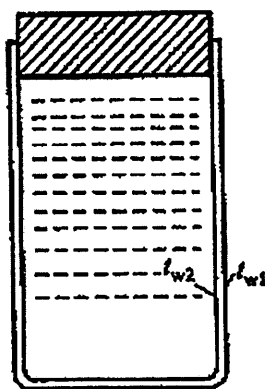
3, 下图给出核反应堆中燃料元件散热的简化模型, 模型是由三层平板组成的大平壁, 中间为  $\delta_1 = 14\text{mm}$  的燃料层, 两侧均为  $\delta_2 = 6\text{mm}$  的铝板, 层间无热阻。燃料层有  $\dot{\Phi} = 1.5 \times 10^7\text{W}/\text{m}^3$  的内热源,  $\lambda_1 = 35\text{W}/(\text{mK})$ ; 铝板无内热源,  $\lambda_2 = 100\text{W}/(\text{mK})$ , 其表面受到温度  $t_1 = 150^\circ\text{C}$  的高压水冲刷冷却, 对流换热系数  $h = 3500\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ 。试计算温度工况下燃料层的最高温度、燃料层与铝板接触面的温度及铝板的表面温度, 并定性画出简化模型中的温度分布示意图。本题 25 分



4, 压力为大气压的  $20^{\circ}\text{C}$  空气, 纵向流过一块长  $320\text{mm}$ , 宽度为  $1\text{m}$ , 温度为  $40^{\circ}\text{C}$  的平板, 流速为  $10\text{m/s}$ , 空气的物性参数为  $\nu=16\times 10^{-4}\text{m}^2/\text{s}$ ,  $\text{Pr}=0.7$ , 计算平板与空气的对流换热量。本题 25 分

5, 在低速风洞中用电加热圆管的方法来进行空气横掠水平圆管的对流换热试验。试验管置于风洞的两个侧壁上, 暴露在空气中的部分长  $100\text{mm}$ , 外径为  $12\text{mm}$ 。实验测得来流温度  $t_{\infty}=15^{\circ}\text{C}$ , 换热表面平均温度  $t_w=125^{\circ}\text{C}$ , 功率为  $P=40\text{W}$ 。换热管表面的辐射约产生 15% 的功率损失。试计算对流换热系数。本题 25 分

6, 液氧储存容器为下图所示的双壁镀银夹层结构, 外壁内表面温度  $t_{w1}=20^{\circ}\text{C}$ , 内壁外表面温度  $t_{w2}=-183^{\circ}\text{C}$ , 镀银壁的发射率  $\varepsilon=0.2$ 。试计算由于辐射换热作用在单位面积容器壁的散热量。本题 25 分



6 题图