

## 2004 年哈尔滨工程大学传热学 3 考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



# 哈尔滨工程大学

## 2004 年招收研究生入学考试试题

共 2 页

名称: 传 热 学 3

试题编号:

本试题的答案必须写在规定的答题卡或答题本上, 写在本卷

(15 分) 一直径为  $d$ 、长为  $l$  的圆杆, 两端分别与温度为  $t_1$  及  $t_2$  的流体接触, 杆的导热系数  $\lambda$  为常数。试对下列两种稳态情形列出杆中温度分布微分方程及边界条件, 并求之:

- (1) 杆的侧面是绝热的;
- (2) 杆的侧面与四周流体间有稳定的对流换热, 平均表面传热系数  $t_f$  小于  $t_1$  及  $t_2$ 。

(10 分) 某一瞬间, 一无内热源的无限大平板中的温度分布为  $t = c_1 x^2 + c_2$  的形式, 其中  $c_1$ 、 $c_2$  为已知的常数。试确定:

- (1) 此时刻在  $x = 0$  的表面处的热流密度;
  - (2) 此时刻平板平均温度随时间的变化率, 物性已知且为常数。
- (15 分) 液态金属的温度边界层要比速度边界层厚得多, 从而速度边界层内的速度分布是均匀的。试据此条件求解恒壁温条件下





四、(15 分) 对燃气轮机叶片冷却的模拟试验表明, 当温

$u_1 = 60 \text{ m/s}$  的速度吹过特征长度  $l_1 = 0.15 \text{ m}$ 、壁温  $t_{w1} = 300^\circ\text{C}$

量为  $1500 \text{ W}$ 。试据此数据估算同样温度的气流以  $u_2 = 40 \text{ m/s}$

长度  $l_2 = 0.225 \text{ m}$ 、 $t_{w2} = 340^\circ\text{C}$  的叶片时, 叶片与气流间

种情形下叶片均可作为二维问题处理, 计算可对单位长

五、(10 分) 一等温空腔的内表面为漫射体, 并维持在均匀

面积为  $0.02 \text{ m}^2$  的小孔, 小孔面积相对于空腔内表面积可

向外界辐射的能量为  $70 \text{ W}$ , 试确定空腔内表面的温度,

吸收率对小孔辐射力的影响。

六、(15 分) 初始温度为  $t_i$  的流体流入壁温为  $t_o = \text{常数}$  的平行

流体质量流量为  $q_m$ , 比热容为  $c_p$ 。设流体与平板间对流换热

常数, 试证流经该通道后流体与平板间的换热量为:

$$\Phi = q_m c_p (t_o - t_i) \left( 1 - e^{-2hl/(q_m c_p)} \right)$$

七、(15 分) 在晴朗的天气, 有江河湖泊分布的地区, 在第

现雾气, 试分析清晨空气中出现雾气的原因。

八、(20 分) 设计一个测定粉末材料导热系数的实验装置图,

说明实验步骤。

