

**浙江工业大学**  
2018 年硕士研究生招生考试试题

考试科目:                     (856) 传热学 (I)                     共 2 页

**★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。 ★★★★★**

一、填空题: (共 7 小题, 每空 2 分, 共 40 分)

- 1、热对流是指由于流体的宏观运动而引起的\_\_\_\_\_所导致的热量传递运动, 热对流只发生在\_\_\_\_\_中。工程上特别感兴趣的是\_\_\_\_\_, 并称之为对流传热, 以区别于一般的意义上的热对流。就引起流动的原因而论, 对流传热分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两大类。
- 2、导热系数的大小取决于物质的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等因素, 习惯上把导热系数\_\_\_\_\_的材料称为绝热材料。
- 3、对流传热问题完整的数学描写包括对流传热微分方程组及\_\_\_\_\_, 前者包括\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的数学表达式。
- 4、流体外掠等温平板层流换热的分析解可表示:  $Nu_x = 0.332 Re_x^{1/2} Pr^{1/3}$ , 式中  $Nu = h_x x / \lambda$ ,  $h_x$  指\_\_\_\_\_,  $\lambda$  指\_\_\_\_\_。
- 5、在自然对流中, 采用\_\_\_\_\_数作为传热规律转变的判据, 克服了采用\_\_\_\_\_时不同流体转变判据数值各异的缺陷。
- 6、蒸汽与低于饱和温度的壁面接触时, 如果凝结液体在壁面上铺展成膜, 这种凝结形式称为\_\_\_\_\_, 成为传热的主要热阻。
- 7、在热辐射中, 把吸收比等于 1 的物体称为\_\_\_\_\_, 把反射比等于 1 的物体称为\_\_\_\_\_, 把透射比等于 1 的物体称为\_\_\_\_\_。

二、问答题: (共 6 小题, 共 70 分)

- 1、请解释热扩散率物理意义。(10 分)
- 2、请解释非稳态导热数值计算中的稳定性、收敛性以及精度的意义。(10 分)
- 3、用同温度的水和空气冷却物体, 为什么水的表面传热系数比空气大得多? (10 分)
- 4、为什么热量传递和动量传递具有相似性? 雷诺类比适用于什么条件? (10 分)
- 5、辐射和热辐射之间有什么区别和联系? 热辐射有什么特点? (10 分)
- 6、试定性分析下列问题: 1) 夏季与冬季房屋顶棚内壁的表面传热系数是否相同? 2) 从传热学的观点看, 为什么散热器一般放在窗户的下面? 3) 相同流速或者相同的流量情况下, 大管与小管的管内表面传热系数会有什么不同? (20 分)

三、计算题: (共 4 小题, 共 40 分)

- 1、抽成真空的保温瓶胆两壁面均涂银, 发射率  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.02$ , 内壁面温度为  $100^\circ\text{C}$ , 外表面温度为  $20^\circ\text{C}$ , 当表面积为  $0.25\text{m}^2$  时, 试计算此保温瓶的辐射热损失。(10 分)

2、一球形热电偶接点，设计时要求该接点与流体接触后在 1s 内能使其过余温度迅速下降至初始过余温度的 5%。设该接点与流体间的表面传热系数为  $57\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，试计算球形接点的最大允许半径。已知接点材料的物性： $\rho=8000\text{kg}/\text{m}^3$ ， $c=418\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $\lambda=52\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。（10 分）

3、平板长 0.3m，以 0.9m/s 的速度在  $25^\circ\text{C}$  的水中纵向运动，求平板边上边界层的最大厚度，并求出速度分布函数。（10 分）

4、温度为  $30^\circ\text{C}$  的空气以 50m/s 的速度横向掠过外径为  $d=50\text{mm}$  的圆柱，圆柱表面温度为  $150^\circ\text{C}$ 。试计算单位长圆柱的散热量。（已知  $t_f=30^\circ\text{C}$ ，空气的物性参数如下： $\lambda_f=2.67 \times 10^{-2}\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ， $\nu_f=16 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ， $\text{Pr}_f=0.701$ ； $t_w=150^\circ\text{C}$ ， $\text{Pr}_w=0.683$ 。 $\text{Nu}_f$  计算过程系数取值如下： $c=0.26$ ， $n=0.6$ ）（10 分）