

航天科研机构 2018 年硕士研究生入学考试

传热学试题

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效)

一、名词解释题 (每小题 5 分, 共 20 分)

- 1、傅里叶导热定律
- 2、集总参数法
- 3、热边界层
- 4、维恩位移定律

二、填空题 (每空 4 分, 共 20 分)

- 1、热量传递的三种基本方式为传导、_____与_____。
- 2、已知一传热过程的热阻为 0.035K/W , 传热温差为 70°C , 则其热流量为_____。
- 3、由炉膛火焰向水冷壁传热的主要方式是_____。
- 4、我们把吸收比为 1 的物体叫做_____, 把反射比为 1 的物体叫做镜体 (或白体), 把穿透比为 1 的物体叫做透明体。

三、判断题 (每小题 4 分, 共 20 分)

- 1、当导热物体温度接近 0K , 过程的时间极短或空间尺度极小, 傅里叶导热定律是不适用的, 这类问题统称为非傅里叶导热。()
- 2、普朗特数表征了流动边界层与热边界层的相对大小。()
- 3、在对流换热中, 增大肋片长度可以增大换热量和肋效率。()
- 4、影响界面接触热阻的因素包括两种材料的性质、表面粗糙度和界面所受的正压力等。()

5、影响物体发射率的因素包括物质种类、表面温度、表面状况和外界条件。()

四、简答题（每小题 10 分，共 50 分）

1、导热系数、表面传热系数及传热系数的单位各是什么？哪些是物性参数，哪些与过程相关？

2、什么是遮热板？试根据自己亲身经历举出几个应用遮热板的例子。

3、角系数有哪些特性？对这些特性进行简单解释？

4、冬天，经过在白天太阳底下晒过的棉被，晚上盖起来感觉很暖和，并且经过拍打以后，效果更加明显。试解释原因。

5、灰体有什么主要特征，灰体的吸收率与哪些因素有关？

五、分析计算题（1、2 小题 13 分，3 小题 14 分，共 40 分）

1. (本题 13 分) 一根水平放置的蒸汽管道，其保温层外径 $d=600\text{mm}$ ，外表面实测温度 $t_w=47^\circ\text{C}$ 。空气温度 $t_f=23^\circ\text{C}$ ，此时空气与管道外表面间的自然对流传热的表面传热系数 $h=4\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，保温层外表面的发射率为 ε 。试求保温层外表面的发射率 ε ，使每米管道上的辐射换热量不超过自然对流换热量的 30%。（假定：传热为稳态过程，小数点后保留 2 位数， 0°C 对应开式温度取值 273K，斯忒藩-玻尔兹曼常数 $\sigma=5.67\times 10^{-8}\text{ W}/\text{m}^2\text{ K}^4$ ）

2. (本题 13 分) 两个非常大的平行平面进行换热，其发射率分别为 0.3 和 0.9。计算在两个平面间放一个抛光铝辐射遮热板 ($\varepsilon=0.05$) 以后，换热量减少的百分数。

3. (本题 14 分) 图示墙壁，其材料导热系数与温度的关系为 $k = k_0 + aT$ ，其中 k_0 为一个正的常数， a 是可正可负的系数，仅考虑 x 方向上的一维稳态

热传导，且墙内没有热源，问什么情况下会出现图中所示的温度分布？

(说明：图示曲线是一条开口向右的抛物线)。

