

河北工业大学期末考试试卷

2022年秋季学期 A 卷 (开卷)

课程名称: 热工基础 课程号: G1689B1210

适用专业: 2021 级 机设、机电、车辆专业

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
分 数								
阅卷人								

一、填空题(每空 1 分, 共 40 分)。

1. 导热系数的单位是_____；对流换热系数的单位是_____；导温系数的单位是_____。
2. 稳态导热过程是指_____。非稳态导热过程是指_____，非稳态导热分为_____和_____。
3. 集总参数法是指_____。
4. 毕渥数为_____与_____之比。
5. 流体与相互接触的固体表面之间的热量传递现象，是_____和_____两种基本传热方式共同作用的结果。
6. 解释辐射现象的两种理论为_____与_____。
7. 绝热材料是指_____。
8. 工程热力学主要研究_____和_____之间相互转换的规律及提高能量转换经济性的途径和技术措施。
9. 根据流动状态，边界层分为_____和_____。
10. 第三类边界条件是指已知_____及_____。
11. 单值性条件一般包括：_____、_____、_____和_____。
12. 温度边界层越_____对流传热系数越小，强化传热应使得温度边界层越_____。
13. 反映对流传热强度的准则称为_____准则。
14. 对于同一种不可压缩牛顿流体，其物性参数的数值主要随温度而变化，而用来确定物性参数数值的温度，称为_____。
15. 吸收比 $\alpha=1$ 的物体称为_____；反射比 $\beta=1$ 的物体称为_____；透射比 $\tau=1$ 的物体

称为_____。

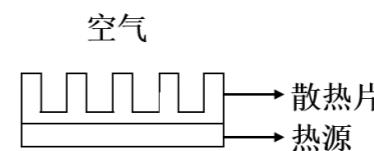
16. 辐射力是指在单位时间内，每单位面积表面向_____发射的全部波长的辐射能，单位为_____。

17. 温度梯度是矢量，方向沿着_____指向_____的方向。

18. 牛顿冷却公式描述了_____与_____及_____三者之间的关系，是_____的定义式。

二、简答题(36 分)

1. 实际应用中经常用如图所示的散热片对电脑 CPU 等热源进行散热，请简述该散热过程存在的散热方式及存在之处；如何提升散热效果？请至少举出两种方法，并说明原因。(10 分)



2. 傅里叶定律的表达形式是什么？试画图分析：为什么傅里叶定律不适用于各向异性物体？(10 分)

密

封

线

内

不

准

答

题

三、计算题（每题 8 分，共 24 分）

1、某过热蒸汽管道的内、外径分别是 150mm 和 160mm, 管壁材料的热导率为 $45 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。管道外包两层保温材料：第一层厚度为 40mm, 热导率为 $0.1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；第二层厚度为 50mm, 热导率为 $0.16 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。蒸汽管道内壁面温度为 400°C , 保温层外壁面温度为 50°C 。试求：(1) 各层的导热热阻；(2) 每米长蒸汽管道的散热损失；(3) 各层间的接触面温度。

3. 努塞尔数 Nu 与毕渥数 Bi 的表达式十分相似，但其物理含义却完全不同，试分析二者都有哪些区别。（8 分）

4. 物体表面对热辐射的反射分为哪两种现象？这两种现象有什么区别？（8 分）

2、某一定量工质，经历了 1-2-3-4-1 四个过程组成的循环，请填充下表中空缺的数据。

过程	Q/kJ	W/kJ	$\Delta U/\text{kJ}$
1-2	1390	0	1390
2-3	0	395	
3-4		0	-1000
4-1	0		

密
封
线
内
不
准
答
题

3、现有一根外径 $d=500\text{mm}$ 的水管横置在高温烟道中，已知水管外壁面温度 $t_w = 75^\circ\text{C}$ ，烟气的温度 $t_f = 600^\circ\text{C}$ ，烟气的流速 $u=15\text{m/s}$ ，单位长度水管的换热量 $\phi_f = 2.7 \times 10^4 \text{W/m}$ 。假设烟气的物性参数均为常数，试问：若烟气的速度降低为 $u' = 7.5\text{m/s}$ ，同时水管的外径增加到 $d' = 1000\text{mm}$ ，并维持 t_w 、 t_f 不变，这时单位管长的换热量为多少？