

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 传热学 (A 卷)

试题编号: 443

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 2 页

一、 名词解释 (本题满分 30 分, 每小题 6 分)

(6 分) 1. 传热过程

(6 分) 2. 第一类边界条件

(6 分) 3. 自然对流

(6 分) 4. 普朗特数

(6 分) 5. 有效辐射

3. 简答题 (本题满分 56 分, 每小题 8 分)

(8 分) 1. 简述导热微分方程的作用和推导依据。

(8 分) 2. Bi 数与 Fo 数的物理意义和表达式? 在什么情况下可以使用集总参数法来求解非稳态导热问题?

(8 分) 3. 分别画出管内层流和湍流的局部表面传热系数沿管长的分布, 并且解释原因。

(8 分) 4. 在自然对流换热中, 用什么无量纲准则数来判断流态? 简述该准则数的物理意义和表达式。

(8 分) 5. 什么叫 (沸腾换热中) 临界热流密度? 对于热流密度可控的换热, 为什么要控制热流密度小于临界热流密度?

(8 分) 6. 在夏天, 沥青路面的表面温度大约为 50°C , 假设沥青表面为黑体, 单位面积发射的辐射热流量为多少?

(8 分) 7. 物体表面的黑度受哪些因素的影响?

4. 计算题 (本题满分 64 分, 每小题 16 分)

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 传热学 (A 卷)

试题编号: 443

说 明: 所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 2 页

(16 分) 1. 导热系数为 λ 、密度为 ρ 、比热为 c 、半径为 r 、初温为 t_0 的一个铜球掉入水中, 水与球的表面传热系数为 h 、水温为 t_w , 铜球内部热阻可以忽略。(1) 建立求解铜球温度变化的方程和定解条件;(2) 求出解的表达式。

(16 分) 2. 在一个标准大气压力下温度为 20°C 的空气, 以 35m/s 的速度流过长度 $L=70\text{cm}$ 、宽度为 $W=1\text{m}$ 的平壁, 假定壁温 $t_w=60^\circ\text{C}$, 试求该壁的平均对流换热系数和散热热流量。

(40°C 空气的物性: $\lambda=0.0276\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ $\rho=1.128\text{kg}/\text{m}^3$

$\mu=19.1\times 10^{-6}\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ $Pr=0.699$

参考公式: $Num = 0.664Re^{0.5}Pr^{1/3}$

$Num = (0.037Re^{0.8} - 871)Pr^{1/3}$

(16 分) 3. 平均温度为 90°C 的水以 0.6m/s 的速度在外径为 33.5mm 、壁厚为 3.25mm 的铜管内流动。管子置于 20°C 的空气中, 空气和管子外壁面间的对流换热系数为 $8.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$, 试求: (1) 水和管子内壁面间的对流换热系数; (2) 单位管长的热损失?

(90°C 水的物性: $\lambda=0.68\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ $\rho=965.3\text{kg}/\text{m}^3$

$\mu=314.9\times 10^{-6}\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ $Pr=1.95$

铜的导热系数: $\lambda_{\text{铜}}=56\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

参考公式: $Nu = 1.86(RePr\frac{d}{L})^{1/3}$ $Nu = 0.023Re^{0.8}Pr^{0.3}$

(16 分) 4. 两个无限长同心圆筒壁的温度分别为 -196°C 及 30°C , 直径分别为 10cm 及 15cm , 表面发射率均为 0.8 , 画出辐射换热网络图并计算单位长度圆筒体上的辐射换热量。为减弱辐射换热, 在两圆筒壁中间插入一同心的圆筒形遮热罩, 遮热罩直径为 12.5cm , 遮热罩两面的发射率均为 0.05 , 画出辐射换热的网络图, 并计算单位长度套筒壁间的辐射换热量。