

得分	
----	--

8. 下图中给出了三个温度均在 300K 如果入射辐射是来自温度为 5800K 面的有效发射率和吸收率的近似值, 面, 哪些不能。(不需要写出详细计  
黑体辐射函数表

$\lambda T$ ( $\mu\text{m} \cdot \text{K}$ )	
900	
1800	
17400	
34800	

4. 与完全的能量方程相比, 边界层能量方程最重要

5. 有流体沿着一大平板流动, 已知流体流速为  $u_\infty$  试画出当  $T_w > T_\infty$  时,  $Pr < 1$  和  $Pr > 1$  两种条件下壁面图, 并画出  $x$  处的速度和温度曲线。

7. 固体表面与黑体表面相比, 均有  $\rho = \epsilon$ , 这是否意味着相同的性质? 为什么?

8. 窗玻璃对红外线几乎不透明, 但为什么隔着玻璃窗

5. 在地球表面某实验室内设计的自然对流换热实验为什么?

3. (18 分) 两块尺寸为  $0.8\text{m} \times 1.2\text{m}$  的平行平板置  
其中平板 1 的温度为  $1100^\circ\text{C}$ , 平板 2 的温度为  $6$   
为绝热。已知两块平板的发射率分别为  $0.2$  和  $0.5$   
大厂房墙壁处于绝热状态, 试计算平板 2 的净辐  
(要求画出辐射网络图)。

2. 一厚度为 $\delta$ 的大平板，初始温度为 $t_0$ ， $\tau = 0$ 时  
中加热，试定性画出  $Bi \gg 1$ ,  $Bi \approx 1$  和  $Bi \ll 1$  三  
个时刻 $\tau_1$ ,  $\tau_2$  和  $\tau_3$  ( $0 < \tau_1 < \tau_2 < \tau_3$ ) 的温度分布曲线。

3. 分别写出  $Nu$  数和  $Bi$  数的定义式，并解释它们的  
差异。



1. (16 分) 初始温度为  $700^{\circ}\text{C}$ ，直径为  $5\text{mm}$  表面传热系数为  $1000\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$  的流体中冷去需要的时间。已知钢珠的  $\rho=7753\text{kg}/\text{m}^3$ ， $c=48$

2. (18 分) 机油以  $90\text{kg/h}$  的质量流量壁面温度为  $20^{\circ}\text{C}$ ，要求油从  $110^{\circ}\text{C}$  冷去

附 1: 机油的热物理性质

$T$ $^{\circ}\text{C}$	$\rho$ $\text{kg}/\text{m}^3$	$c_p$ $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$	$\lambda$ $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
---------------------------	----------------------------------	---	---

3. 如下图所示的稳态平板导热系数测定装置。由于安装制造不好，试件与冷、热空气隙， $\Delta$  约为  $\delta$  的 1%。若试件的导热系数为  $\lambda$ ，试件厚度为  $\delta$ ，试件导热系数为  $\lambda$  的  $n$  倍。试分析因空气隙的存在引起的导热系数的误差（空气隙的辐射和对流换热可以忽略不计）。

7. 试问，金属工件在炉内加热时表面的变化，为什么？

3. (17分) 已知：两相距 1m、直径均为 2m 的平行圆盘，发射系数为 0.38，相对表面的温度分别为  $t_1 = 500^\circ\text{C}$  及  $t_2 = 200^\circ\text{C}$ 。

另外两个表面的换热略而不计。两圆盘被置于  $t_f = 20^\circ\text{C}$  的空气中。求辐射换热量。（要求画辐射换热的网络图）

1. 如下图所示的双层平壁（无内热源）中，导热系数为常数，过程为稳态，试分析图中三条温度分布曲线所对应的

得分	
----	--

5. 写出 Bi、Gr 数的表达式。

工程传热学 I 试题 (机械大类)

得分	
----	--

6. 对于油和液态金属, 试就外掠等层以及温度边界层, 要求显示出厚

1. (12 分) 一水银温度计的水银泡长 10 mm, 的房间中。病人发烧到  $39.4^{\circ}\text{C}$  来医院看病, 在不超过  $0.2^{\circ}\text{C}$ , 已知水银泡表面传热系数为  $85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 水  $139.4 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ , 导热系数:  $8.14 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , 求温度计水银泡至

2. (17 分) 水以  $u = 3 \text{ m/s}$  的流量在内径温度保持  $t_w = 20^{\circ}\text{C}$ , 水的进口温度  $t_f' =$  的管子长度。

饱和水的热物理性质

$t$ $^{\circ}\text{C}$	$\rho$ $\text{kg}/\text{m}^3$	$C_p$ $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	$\lambda \times 10^2$ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\mu$ $\text{kg}$
---------------------------	----------------------------------	---	---	----------------------

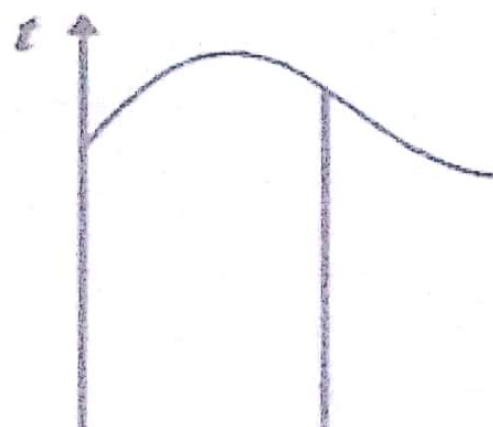
1. 一维无内热源、平壁稳态导热的温度场如右图所示。增加而增加，还是随温度增加而减小？

2. 平壁与圆管壁材料相同，厚度相同，在两侧表面温度于平壁表面积，如右图所示，试问哪种情况下导热量大

### 一、简答题（每题 6 分，共 48 分）

得分	
----	--

1. 如下图所示的无穷大双层平壁，过程为稳态，试画出以下三种条件下的  $\lambda_1 = \lambda_2$ ；(3)  $\lambda_1 < \lambda_2$ 。





## 二、计算题 (52 分)

得分	
----	--

1. (16 分) 一直径为 5cm 的钢球, 为 30℃ 的空气中, 设钢球表面与周围试计算钢球冷却到 300℃ 所需要的时间 (K),  $\rho = 7753 \text{ kg/m}^3$ ,  $\lambda = 33 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

工程传热学 I 试题 (机械大类平台课)

--	--

2. (18 分) 水以 1 m/s 的速度流过一长管情形: 一种是水的温度大约为 300 K, 在巨流和湍流条件下 经实验测得