



试题名称：传热学

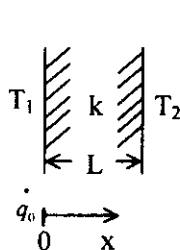
一、简答题（每题 5 分）

- (1) 传热的根本原因，传热的基本模式及各自相应最简单的热量传递公式。
- (2) 对于一维、常物性、无内热源， dT/dx 与 d^2T/dx^2 物理意义有何异同？（ T 为温度）
- (3) 写出 Re , Bi , Pr , Nu , Gr 的定义式，并说明它们的物理意义。
- (4) 速度、热及浓度三种边界层各自存在的条件，边界层厚度的定义式及所解决的主要参数表达式。
- (5) 说明漫射表面、灰表面主要特征。
- (6) 说明 CO_2 气、水蒸气等气体辐射特性与固体及液体的主要区别。
- (7) 影响对流换热的三个主要因素。
- (8) 何谓管内流动的入口段及充分展开段？
- (9) 在什么条件下角系数是纯几何因素？用表达式写出角系数具有的三个基本性质。
- (10) 计算如图所示的半球 A_2 对圆盘 A_1 及半球 A_2 对圆环 A_3 的角系数 F_{21} 及 F_{23} 。
 A_1 圆盘，其直径 $D/2$ ； A_2 半球，其直径 D ； A_3 圆环，其环宽 $(D-D/2)$

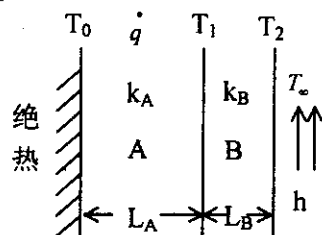


二、计算题（每题 10 分）

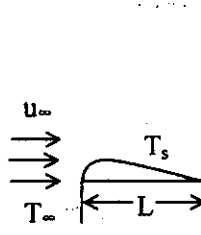
1、厚度为 L 的无限平壁，常物性，坐标如图所示。 $x=0$ 处， $T=T_1$ ，且该处单位体积热量产生率为 $\dot{q}_0$ ， $x=L$ 处， $T=T_2$ 。已知温度分布为 $[(T-T_1)/(T_2-T_1)]=C_1+C_2x^2+C_3x^3$ ，求单位体积产热率 $\dot{q}_0$ 。



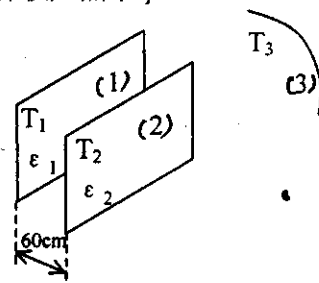
题 1 图



题 2 图



题 3 图



题 5 图

2、如图所示，复合平壁由材料 A 和 B 组成，它们的厚度与导热系数分别为 $L_A=50\text{mm}$, $L_B=20\text{mm}$, $k_A=75(\text{W/m}\cdot^\circ\text{C})$, $k_B=150(\text{W/m}\cdot^\circ\text{C})$ ，材料 A 中有内热源，其体积发热率 $\dot{q}=1.5\times 10^6\text{W/m}^3$ ，材料 B 中无内热源。A 与 B 界面无接触热阻。A 的另一侧面绝热，B 的另一侧面被水流冷却。水流 $T_c=30^\circ\text{C}$ ，对流换热系数 $h=10^3(\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C})$ 。画出稳态时复合壁面内的温度分布并求出 T_0 , T_1 , T_2 。

3、如图所示，叶片定性长度 $L=40\text{mm}$ ，受 $T_\infty=1150^\circ\text{C}$ ， $u_\infty=160\text{m/s}$ 气流加热，当叶片表面温度保持 $T_s=800^\circ\text{C}$ 时，测出叶片的平均热流密度 $q''=95\text{kw/m}^2$ 。求：(1) 当 T_s 降为 700°C 时，平均热流密度 $q''=?$ (2) 当更换为与其几何相似的 $L=80\text{mm}$ 叶片，来流温度 $T_\infty=1150^\circ\text{C}$ ，但速度 $u_\infty=80\text{m/s}$ ，若表面温度 $T_s=800^\circ\text{C}$ ，平均热流密度 $q''=?$

4、一块表面发射率 $\epsilon=0.6$ 的漫射灰表面，正面受投射辐射热流密度 $q_s''=10^3\text{W/m}^2$ 照射，背面绝热。已知大气温度 $T_a=298\text{K}$ ，有效天空温度 $T_{\text{sky}}=233\text{K}$ ，表面与大气的换热系数 $h=6\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ，表面平衡温度 $T_s=338\text{K}$ ， $\sigma=5.67\times 10^{-8}\text{W/m}^2\cdot\text{K}^4$ 。求：(1) 表面有效辐射热流密度 J ；(2) 表面净热损失流密度 q_{net}'' 。

5、两块面积均为 $90\times 60\text{cm}^2$ 的平板(1)、(2)，相距 60cm ，平行放置于特大房间(3)内，已知板(1)温度 $T_1=823(\text{K})$ ，半球向发射率 $\epsilon_1=0.6$ ，板(2)绝热， $F_{12}=0.25$ ，大房间(3)温度 $T_3=283(\text{K})$ ，求 (1) 热辐射网络图；(2) 绝热板(2)温度 T_2 。