

一、名词解释（每小题 5 分，共 30 分）

1、热传导；2、对流传热；3、辐射传热；4、传热过程；5、稳态温度场；6、肋壁总效率。

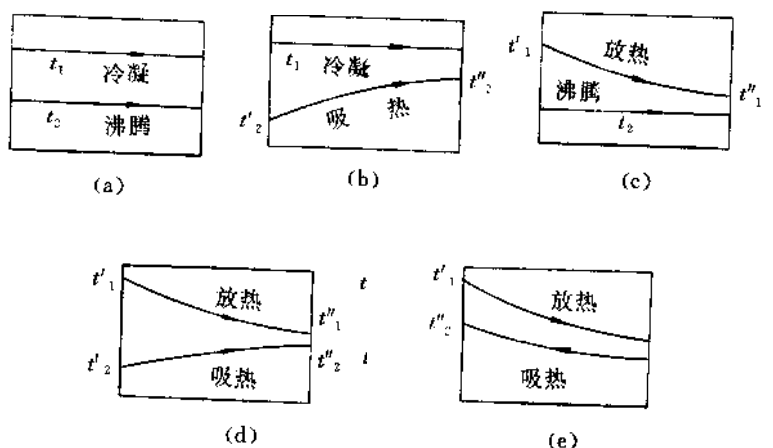
二、简答题（每小题 10 分，共 40 分）

$$a = \frac{\lambda}{\rho c}$$

1、 a 为热扩散率，请解释其物理意义。一般木材的热扩散率约为 $a = 1.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ ，紫铜（纯铜）的热扩散率约为 $a = 5.33 \times 10^{-5}$ ，分别对同样长短粗细的木棒和紫铜棒加热时，分析所产生的现象。

2、集总参数法含义及其适用条件

3、两流体平行流动时的温度分布如下图所示，请写出图(a)~(e)中流体的物态变化情况。



4、不凝结气体含量如何影响了蒸汽凝结时的对流换热系数值？其影响程度如何？凝汽器如何解决这个问题

三、综合分析题（每小题 20 分，共 80 分）

- 1、普朗特数的物理意义是什么？分析当 $Pr \geq 1$ 、 $Pr = 1$ 、 $Pr \leq 1$ 时，流体的热边界层和流动边界层的厚度变化规律。
- 2、采用强化传热技术开发高效的传热设备，以便在较小的设备上获得更大的生产能力和效益，成为现代工业发展的一个重要问题。根据你的理解谈谈热交换过程的强化途径及实现方法。
- 3、某蒸发器的管壁厚 3mm，材料是钢。长久使用后其表面覆盖一层厚为 0.5mm 的水垢。试求传热系数的变化，并就计算结果讨论水垢对传热系数的影响。已知： $\alpha_{\text{沸}} = 2791 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ， $\alpha_{\text{冷凝}} = 11630 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ， $\lambda_{\text{钢}} = 46.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ， $\lambda_{\text{水垢}} = 1.745 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- 4、蒸汽管外包扎两层厚度相同的绝热层，外层的平均直径为内层的 2 倍，导热系数为内层的 2 倍。若两层互换位置，其他条件不变，问每米管长热损失改变多少？哪种材料放内层好？