

华南理工大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

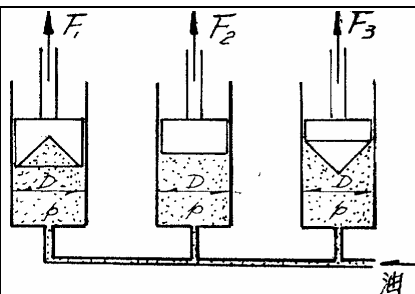
科目名称: 流体力学与传热

适用专业: 化工过程机械, 油气储运工程

共 4 页

一、单项选择题(每小题 2 分, 共 20 分)在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的, 请将正确选项前的字母填在题后的括号内。

1. 亚声速流动, 是指马赫数()时的流动。
A. 等于 1 B. 等于临界马赫数
C. 大于 1 D. 小于 1
2. 气体温度增加, 气体粘度()。
A. 增加 B. 减小
C. 不变 D. 增加或减小
3. 流体流动时, 流场各空间点的参数不随时间变化, 仅随空间位置而变, 这种流动称为()。
A. 定常流 B. 非定常流
C. 非均匀流 D. 均匀流
4. 流体在流动时, 根据流体微团()来判断流动是有旋流动还是无旋流动。
A. 运动轨迹是水平的 B. 运动轨迹是曲线
C. 运动轨迹是直线 D. 是否绕自身轴旋转
5. 在同一瞬时, 流线上各个流体质点的速度方向总是在该点与此线()。
A. 重合 B. 相交 C. 相切 D. 平行
6. 图示三个油动机的油缸的内径 D 相等, 油压 P 也相等, 而三缸所配的活塞结构不同, 三个油动机的出力 F_1 , F_2 , F_3 的大小关系是(忽略活塞重量)()。
A. $F_1=F_2=F_3$ B. $F_1>F_2>F_3$ C. $F_1<F_2<F_3$ D. $F_1=F_3>F_2$

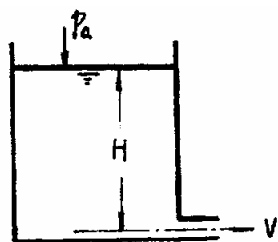


7. 当圆管中流体作层流流动时，动能修正系数 α 等于()。

- A.1 B.2 C.3 D.2000

8. 如图所示，容器若依次装着水与汽油，假定二者均为理想流体，且 H =常数，液面压强为大气压，则从管口流出的水与汽油之间的速度关系是()。

- A. $v_{\text{水}} > v_{\text{油}}$ B. $v_{\text{水}} < v_{\text{油}}$ C. $v_{\text{水}} = v_{\text{油}}$ D. 难以确定的



9. 当某管路流动在紊流粗糙管平方阻力区范围内时，则随着雷诺数 Re 的增大，其沿程损失系数 λ 将()。

- A.增大 B.减小 C.不变 D.增大或减小

10. 流体在管内作层流流动时，其沿程损失 h_f 值与断面平均流速 v 的()次方成正比。

- A.1 B.1.75 C.1.75~2 D.2

二、简答题(每小题 5 分，共 25 分)

1. 什么是等压面
2. 定常流动
3. 什么是水力光滑管与水力粗糙管的区别
4. 混合气体密度如何计算，并列式计算公式。
5. 什么是紊流的时均速度?写出紊流时均速度分量 \bar{u} 的定义式，指出式中各符号的含义。

三、传热计算题（25分）

有一台烟气-水列管换热器，烟气侧换热系数 $\alpha_1 = 100 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ；管壁厚度 $\delta = 3 \text{ mm}$ ，管壁材料导热系数 $\lambda = 47.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ；水侧换热系数 $\alpha_2 = 6000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。设该传热管壁可以看作平壁，试计算各个环节单位面积的热阻及该传热过程的总传热系数。

四、传热计算题（25分）

平壁炉的炉壁由三种材料所组成，其厚度和导热系数列于以下附表中。

序号	材料	厚度 b mm	导热系数 λ $\text{W} / \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$
1（内层）	耐火砖	200	1.07
2（中间层）	绝缘砖	100	0.14
3（外层）	钢	6	45

若耐火砖层内表面的温度 t_1 为 1150°C ，钢板外表面温度 t_4 为 30°C ，计算通过炉壁的热损失。如果实际测得通过炉壁的热损失为 $300 \text{ W} / \text{m}^2$ ，分析原因并计算附加热阻。

五、流体力学计算题(每小题 15 分，共 30 分)

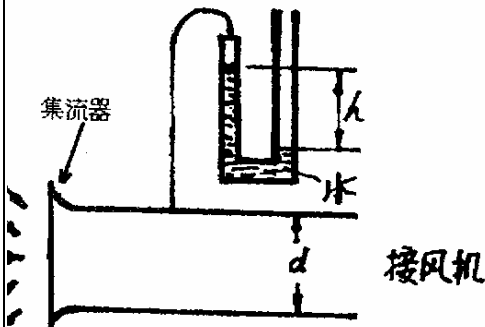
1. 一截面为圆形风道，风量为 $10000 \text{ m}^3 / \text{h}$ ，最大允许平均流速为 $20 \text{ m} / \text{s}$ ，

求：(1) 此时风道内径为多少？

(2) 若设计内径应取 50 mm 的整倍数，这时设计内径为多少？

(3) 核算在设计内径时平均风速为多少？

2. 离心式风机可采用如图所示的集流器来测量流量，已知风机入口侧管道直径 $d = 400 \text{ mm}$ ，U形管读数 $h = 100 \text{ mm H}_2\text{O}$ ，水与空气的密度分别为 $\rho_{\text{水}} = 1000 \text{ kg} / \text{m}^3$ ， $\rho_{\text{空}} = 1.2 \text{ kg} / \text{m}^3$ ，忽略流动的能量损失，求空气的体积流量 q_v 。



六、传热计算题（25分）

在内管为 $\Phi 189 \times 10\text{mm}$ 的套管换热器中，将流量为 3500kg/h 的某液态烃从 100°C 冷却到 60°C ，其平均比热 $C_{p1}=2.38\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ；环隙走冷却水，其进出口温度分别为 40°C 和 50°C ，平均比热 $C_{p2}=4.17\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ；基于传热外面积的总传热系数 $K_o=2000\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ，设其值恒定，忽略热损失。试求：A) 冷却水用量；B) 分别计算两流体为逆流和并流情况下的平均温差及所需管长。