

浙江工业大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: (813) 流体力学 A 共 3 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、名词解释: 30 分 (10 小题, 每题 3 分)

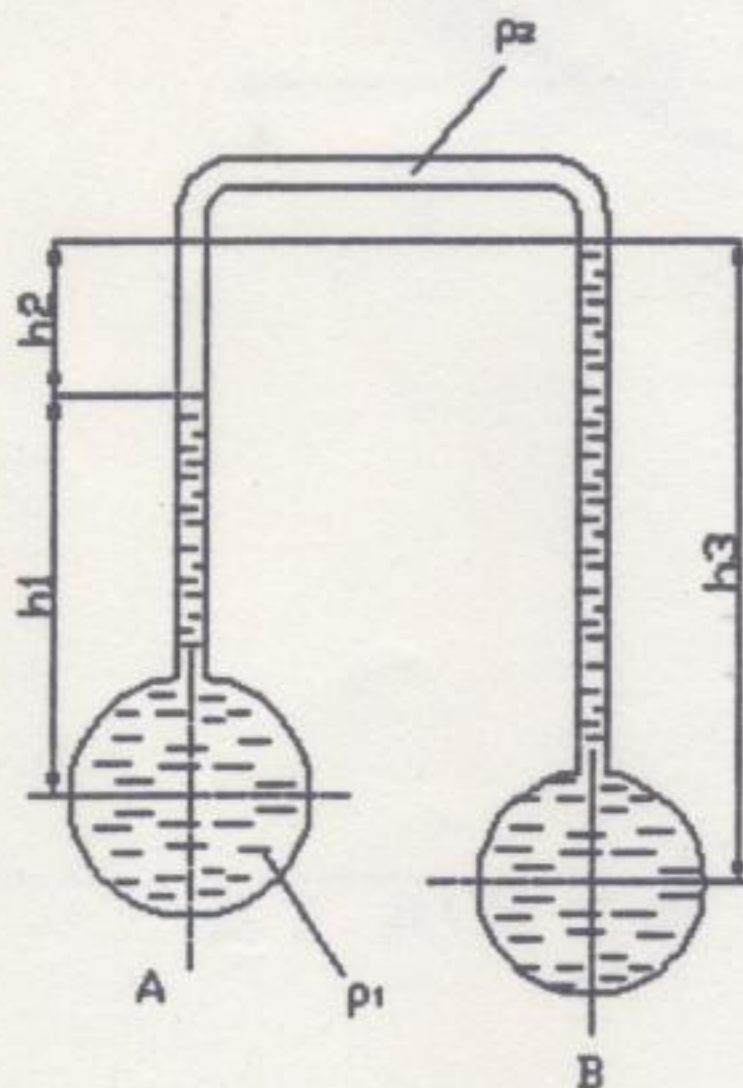
- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. 理想流体 | 2. 流体质点 | 3. 体积流量 | 4. 动力相似 | 5. 欧拉数 |
| 6. 水力直径 | 7. 沿程阻力 | 8. 最佳缝隙 | 9. 厚壁孔口 | 10. 剪切流 |

二、简答题: 40 分 (4 小题, 每题 10 分)

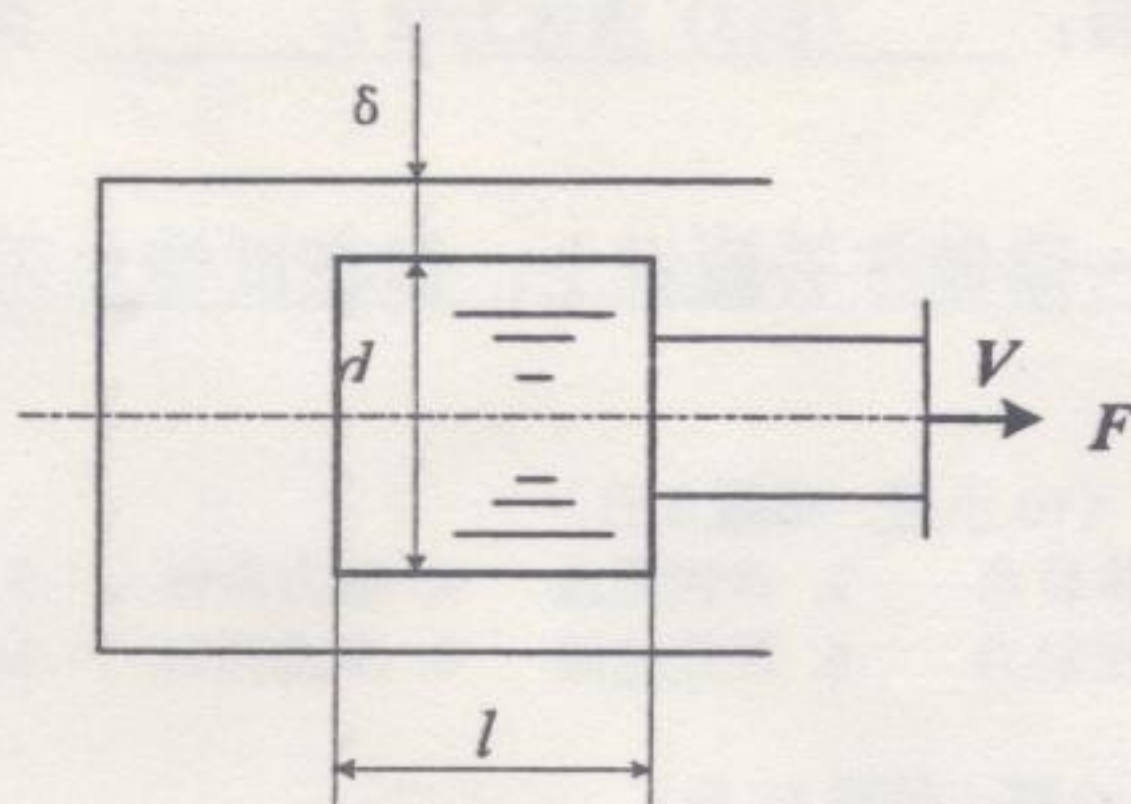
1. 试写出欧拉法中任意物理量 ϕ 的质点导数表达式, 并解释表达式中各项的物理意义。
2. 简述研究流体运动的两种方法及其区别。
3. 恒定流动和非恒定流动的区别, 流线和迹线的区别。
4. 写出实际流体在定常流动、重力场、不可压缩条件下的伯努利方程, 并叙述各项意义。

三、计算题: 80 分 (7 小题)

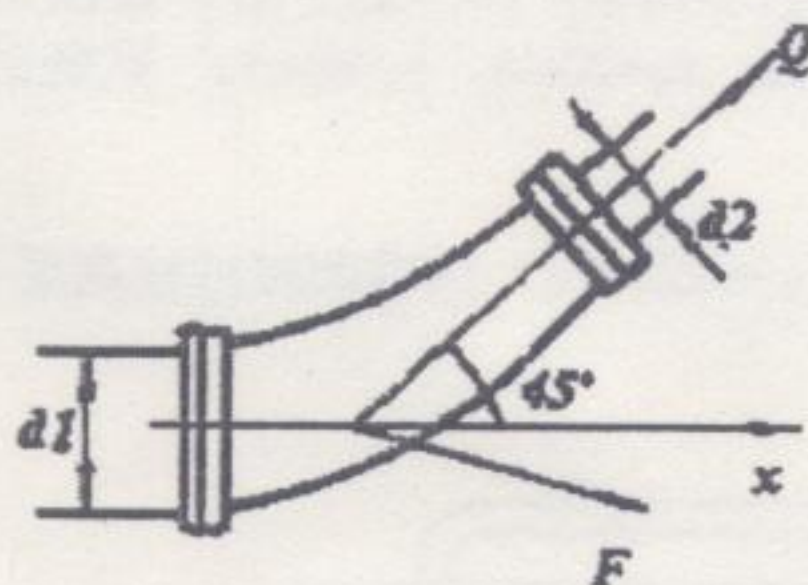
1. 已知流场的速度为 $v_x = -x$, $v_y = 2y$, $v_z = 5 - z$, 试求通过 (2, 1, 1) 点的流线方程。(10 分)
2. 如图, 容器 A、B 中充满水, 水的密度为 $\rho_1 = 1000 \text{Kg/m}^3$, 连接 A、B 容器的管道中的液体密度 $\rho_2 = 800 \text{Kg/m}^3$ 。若 $h_1 = 30 \text{cm}$, $h_2 = 20 \text{cm}$, $h_3 = 60 \text{cm}$, 试确定:
 - (1) 压强差 $P_A - P_B$
 - (2) 如两管道中的压强差为 $P_B - P_A = 1236 \text{Pa}$, 试求此时液柱高度 h_1 , h_2 和 h_3 。(15 分)



3. 如图，油缸尺寸为 $d=12\text{cm}$ ， $l=14\text{cm}$ ，间隙 $\delta=0.02\text{cm}$ ，所充油的 $\mu=0.65\times 10^{-1}\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。试求当活塞以速度 $V=0.5\text{m/s}$ 运动时所需拉力 F 为多少？（10分）



4. 在水平平面上的 45 度弯管，入口直径 $d_1=600\text{mm}$ ，出口直径 $d_2=300\text{mm}$ ，入口压强 $P_1=140\text{KPa}$ ，流量 $Q=0.425\text{m}^3/\text{s}$ ，忽略摩擦及出口大气压，求水流对弯管的作用力。（10分）



5. 600°C 的烟气以速度 $V_f = 8\text{m/s}$ 在热风炉中流动, 通过热风炉产生的压降为 120Pa , 现在建立模型用 10°C 的水进行研究。模型与实物之比为 $1:10$, 试问:

- (1) 为了保证流动相似, 水在模型中的运动速度应为多少?
- (2) 模型中压降为多少?

已知 600°C 烟气的密度为 $\rho_f = 0.4\text{kg/m}^3$, 运动粘性系数为 $\nu_f = 0.9\text{cm}^2/\text{s}$, 10°C 水的运动粘性系数为 $\nu_m = 0.0131\text{cm}^2/\text{s}$, 密度 $\rho_m = 1000\text{kg/m}^3$ 。(10 分)

6. 试推导流体静力学基本方程 (欧拉平衡方程)。(10 分)

7. 一直径为 20cm 的喷嘴将水喷射到一以水平速度 $u = 0.6\text{m/s}$ 移动的垂直平板上, 水的流量是 $0.18\text{m}^3/\text{s}$, 密度 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$, 求平板对射流的作用力以及射流每秒对平板作的功。(15 分)

