

北京科技大学

2010年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 842 试题名称: 工程流体力学 (共 2 页)

适用专业: 流体力学、土木工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、简答分析题(共 60 分)

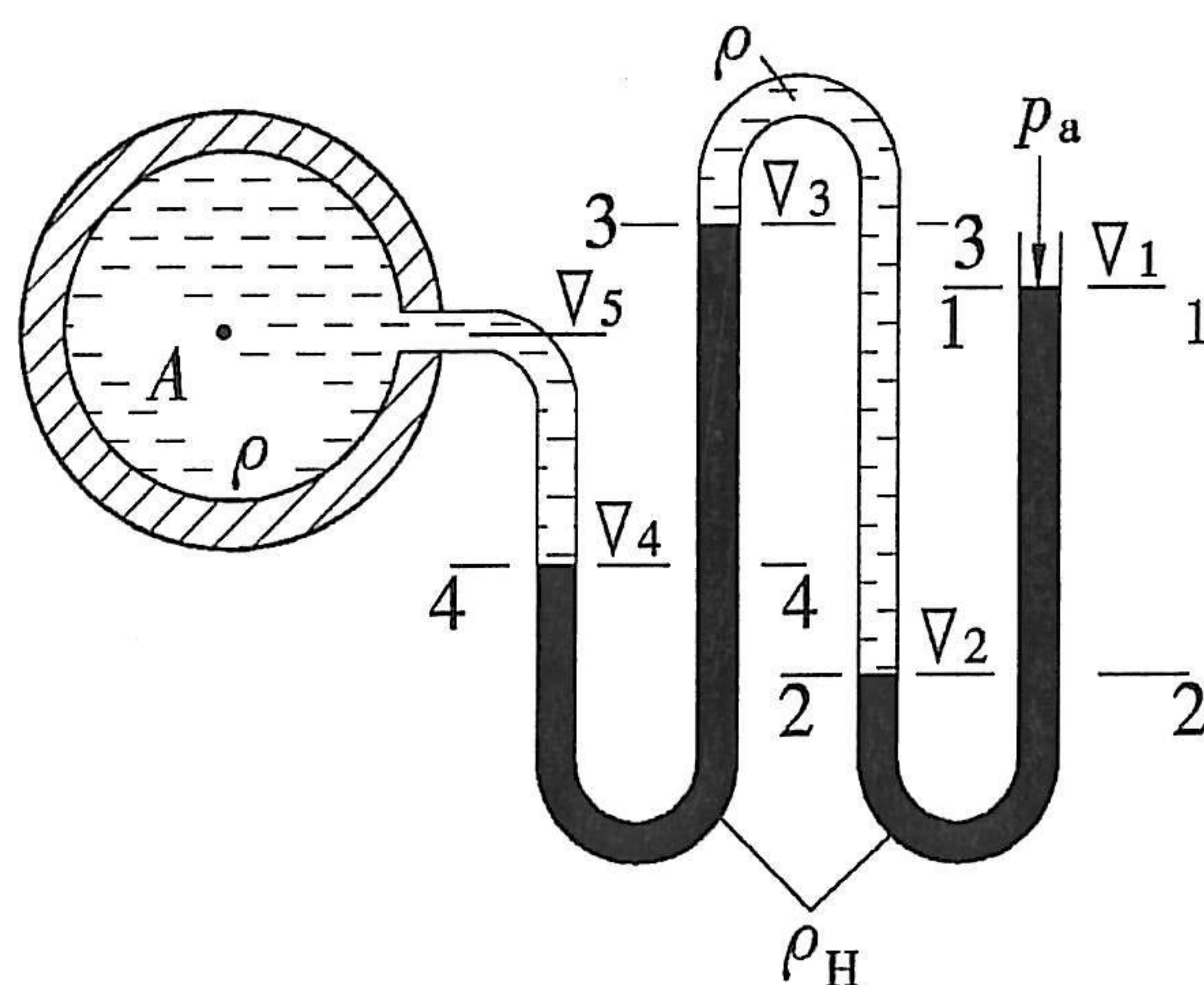
- 1、不可压缩流体流动的流速为 $v_x = x^2 + 2x - 4y$, $v_y = -2xy - 2y$, 检查流动是否连续。(共 10 分)
- 2、能量方程中各项的几何意义和能量意义是什么?(共 10 分)
- 3、对于静止液体, 什么是等压面? 等压面的方程如何表示? 等压面的特征有哪些?(共 10 分)
- 4、试分析理想流体能量方程、实际流体能量方程的适用范围?(共 10 分)
- 5、简要叙述: 动能修正系数及动量修正系数的物理意义是什么? 如何取值?(共 10 分)
- 6、紊流不同阻力区(光滑区、过渡区、粗糙区)沿程阻力系数的影响因素有何不同?(共 10 分)

二、推导题(共 30 分)

- 1、有一流场, 其流速分布规律为: $u = -ky$, $v = kx$, $w = 0$, 推导其流线方程, 并说明其流线的图形。(共 15 分)
- 2、推导静止流体对平面壁的作用力计算公式。(共 15 分)

三、计算题(共 60 分)

- 1、动力粘性系数 $\mu = 0.071 \text{ kg/(m.s)}$ 的油在管径 $d = 0.1 \text{ m}$ 的圆管中作层流运动, 流量 $Q = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, 试计算管壁的切应力 τ 。(共 20 分)
- 2、某供水管路上装一复式 U 形水如图示。已知测压计显示的各液面的标高和 A 点的标高为:



$$\nabla_1 = 1.8\text{m}, \nabla_2 = 0.6\text{m}, \nabla_3 = 2.0\text{m}, \nabla_4 = 0.8\text{m}, \nabla_A = \nabla_5 = 1.5\text{m}$$

($\rho_H = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) 试确定管中 A 点压强。(共 20 分)

3、图示输水系统，水从密闭容器 A 沿直径 1、2、3 管段流入容器 B。已知： $d_1=25\text{mm}$, $L_1=10\text{m}$, $d_2=20\text{mm}$, $L_2=10\text{m}$, $d_3=20\text{mm}$, $L_3=15\text{m}$, 两容器水面的相对压强 $p_{01}=1\text{at}$, $p_{02}=0.1\text{at}$, 水面高 $H=4\text{m}$, 管道沿程阻力系数 $\lambda = 0.025$, 局部阻力系数：阀门 4.0, 弯头 0.3, 管道进口 0.5, 管道出口 1。试求各管道输送的流量。(共 20 分)

