

江苏大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：流体力学

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效！

1. 问答题（7×9 = 63分）

1) 试述描述流体运动的欧拉方法和拉格朗日方法各自的特点（附图示），以及这两种方法的数学描述。

2) 何谓局部损失，其主要原因是什么？如何减小局部水头损失（附图示）。

3) 试述牛顿流体与非牛顿流体，举例说明。并画示其应力应变关系。

4) 画出翼型并标出其主要几何参数，对主要几何参数进行解释。

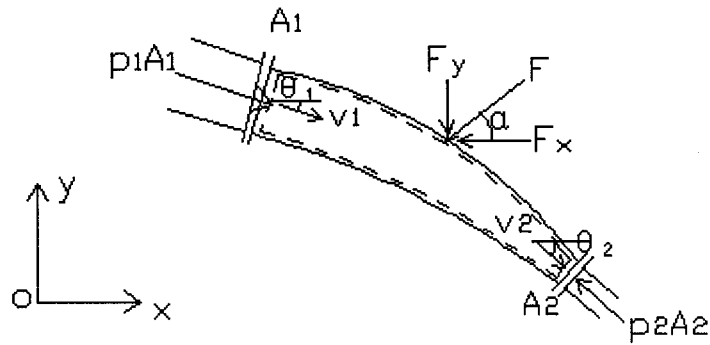
5) 试述毕托管测量流体流速的基本原理，同时画出毕托管的示意图。

6) 画出雷诺实验装置，并图示层流、过渡区、湍流的流态。

7) 试述边界层（层流边界层、湍流边界层）、边界层分离，并图示。如何减小绕流物体后尾流的区域，并图示。

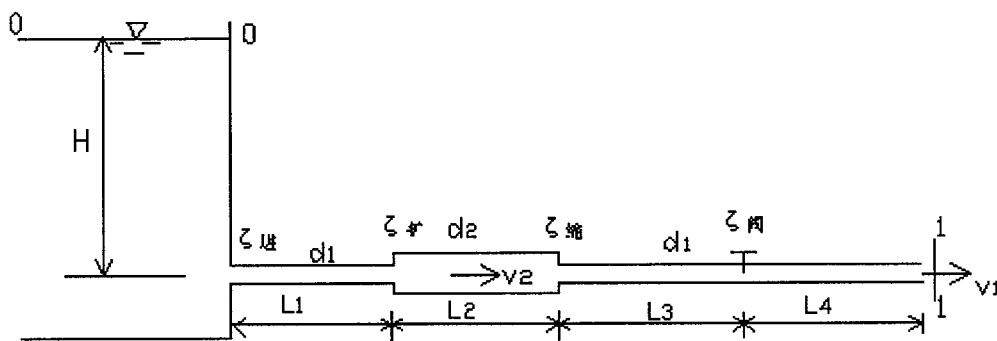
2. 已知某流场的速度分布为
$$\begin{cases} u = 6(x + y) \\ v = 2y + z \\ w = x + y + 4z \end{cases}$$
 试分析流动是否连续（存在）。（10分）

3. 对图示弯管，已知水流量 $Q = 0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ ，管径 $d_1 = 0.3 \text{ m}$ ， $d_2 = 0.2 \text{ m}$ ， $\theta_1 = 0^\circ$ ， $\theta_2 = 30^\circ$ ， $p_1 = 1.2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ ，求水对弯管的作用力 F 。（15分）

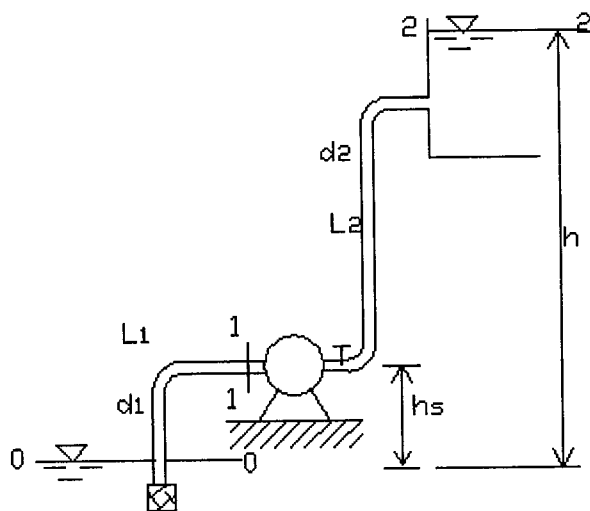


4. 油管的长度为 300 m ，直径 $d = 300 \text{ mm}$ ，流量 $Q = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ ，运动粘性系数 $\nu = 120 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，求沿程损失及功率损失。（10分）

5. 图示管道，在稳定水头 $H = 16 \text{ m}$ 作用下，将水排入大气。已知 $d_1 = 5 \text{ cm}$ ， $d_2 = 7 \text{ cm}$ ， $l_1 = l_2 = 60 \text{ m}$ ， $l_3 = 80 \text{ m}$ ， $l_4 = 50 \text{ m}$ ，阀门阻力系数 $\zeta_{\text{阀}} = 4$ ，沿程阻力系数 $\lambda = 0.03$ ，求管中的流量。（ $\zeta_{\text{进}} = 0.5$ 、 $\zeta_{\text{扩}} = 0.24$ （对应 v_1 ）、 $\zeta_{\text{缩}} = 0.3$ ）（20分）



6. 如图所示，水泵从下水池抽水至水塔，水泵在叶轮作用下，在 1-1 断面处形成真空，允许真空度 $[h_v] = 7m$ 水柱。已知：吸水管直径 $d_1 = 200mm$ ，长度 $l_1 = 12m$ ，压水管 $d_2 = 150mm$ ，长度 $l_2 = 180m$ ， $\lambda = 0.026$ ，管路的局部装置有： $\zeta_{进} = 2$ ， $\zeta_{弯} = 0.3$ ， $\zeta_{阀} = 3.9$ ，高差 $h = 100m$ ，流量 $Q = 225m^3/s$ 。求：1. 水泵的扬程及输出功率 P ，2. 水泵的允许安装高度 h_s 。（20 分）



7. 已知管中层流转变为湍流的临界速度 v_c 与流体的性质（密度 ρ 、动力粘度 μ ）及管径 d 有关，试用量纲分析的方法建立表达 v_c 的关系式。（12 分）