

江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 825 科目名称: 流体力学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

一、概念题 (要求用文字、数学、图示三种形式同时描述 $5 \times 7 = 35$ 分)

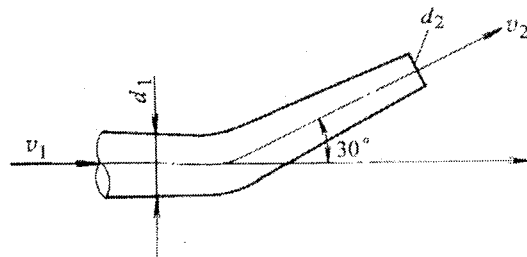
连续介质假设, 水力光滑管与水力粗糙管, 水击, 定常流与非定常流动, 亥姆霍兹速度分解定理, 迹线和流线, 有旋流动与无旋流动

二、问答题 (要求尽量用文字、数学、图示三种形式同时描述 $5 \times 7 = 35$ 分)

1. 试描述拉格朗日法和欧拉法。
2. 绘出尼古拉兹曲线, 并指出分哪几区, 并描述每个区的特点。
3. 简述圆柱有环量绕流由哪些基本流动组成, 试写出其复势函数。
4. 流速测量的方法有哪些, 画出毕托管测速原理图。
5. 描述 3-5 种流动显示的方法, 并画出层流、过渡区、湍流的示意图。
6. 写出翼型的几何参数及定义并图示。
7. 边界层 (层流边界层、湍流边界层) 定义及描述。

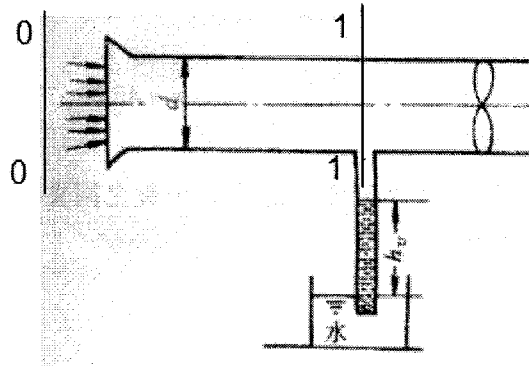
三、计算题及实验题 (5 题中任选 4 题 $4 \times 20 = 80$ 分)

1. 如图 1 所示, 水流经一水平弯管流入大气, 已知: $d_1 = 100\text{mm}$, $d_2 = 75\text{mm}$, 出口断面平均速度 $v_2 = 23\text{m/s}$, 水的密度为 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$ 。求弯管上的受到的力。



2. 流动有两种状态：层流和湍流，流态互相转变时的流速称临界流速。实验指出，恒定有压管流下临界流速 v_c 与管径 d ，流体密度 ρ ，流体动力粘度 μ 有关。试用瑞利法（或 π 定理）求出它们的函数关系。

3. 一通风机，如图所示，吸风量 $Q = 4.35 \text{ m}^3/\text{s}$ ，吸风管直径 $d = 0.3 \text{ m}$ ，空气的密度 $\rho = 1.29 \text{ kg/m}^3$ 。试求：该通风机进口处的真空度 p_v （不计损失）。



4. 写出直角坐标系下三元不可压缩实际流体的连续性方程、纳维-斯托克斯方程，并利用其推导哈根-泊肃叶流（圆管内粘性层流）的速度分布公式（也可用其它方法推导）。

5. 绘出一个局部水头损失实验（或沿程水头损失）装置示意图，简述相应压强、流量的测量及损失的计算方法。