

# 同济大学 2000 年 硕 士 生 入 学 考 试 试 题

考试科目: 流体力学

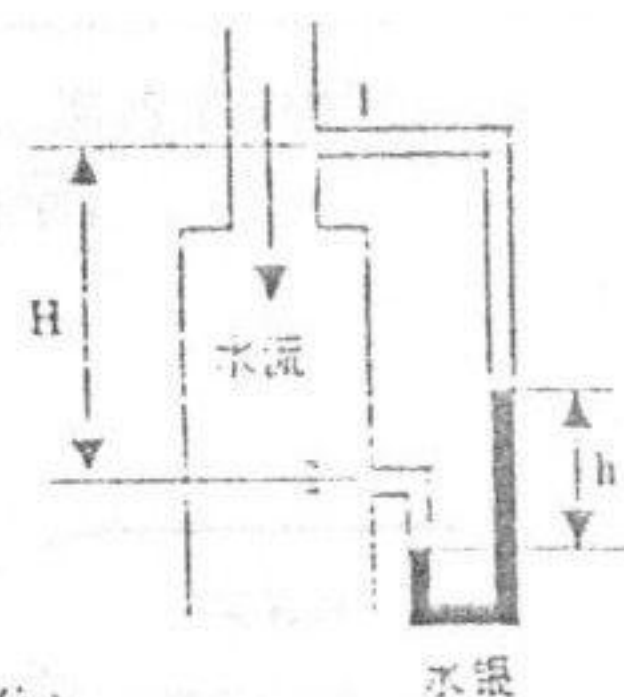
编号: 89-1

2

答题要求:

## 一、基本题 30分

1、图示竖直的突然扩大管，两断面的高差为H，水银压差计读数为h，则 $(p_2 - p_1)/\gamma =$ \_\_\_\_\_。(3分)



2、在无限空间的淹没紊流射流中，射流的极角(扩散角) $\alpha$ 的大小取决于: 1)\_\_\_\_\_, 2)\_\_\_\_\_。射流核心区的速度分布: \_\_\_\_\_。(4分)

3、管嘴出流必须满足下列两个条件，管嘴的长度\_\_\_\_\_、作用水头\_\_\_\_\_；当作用水头过大时，在管嘴中会产生\_\_\_\_\_现象。(4分)

4、曲面附面层产生分离的必要条件为1)\_\_\_\_\_, 2)\_\_\_\_\_。(4分)

5、平面流动中 $\psi = xy - x^2 - y^2$ ，其速度分布 $u =$ \_\_\_\_\_,  $v =$ \_\_\_\_\_，势函数 $\phi =$ \_\_\_\_\_ (如不存在注明原因)。(4分)

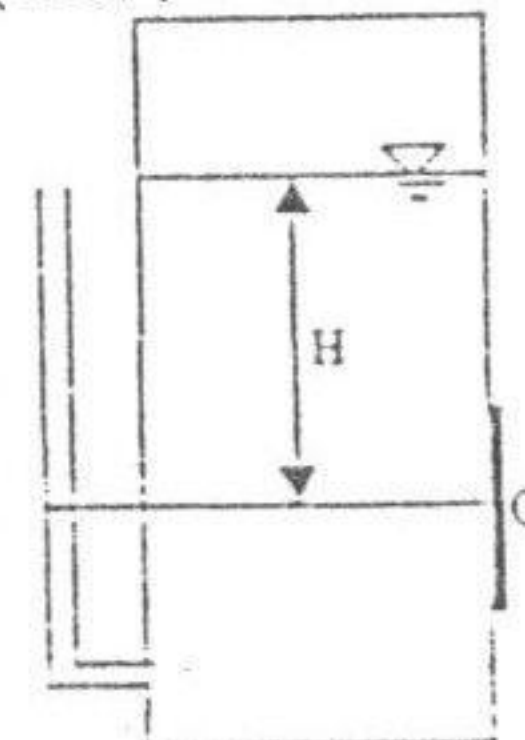
6、名词解释: (2×3分)

1) 滞止参数

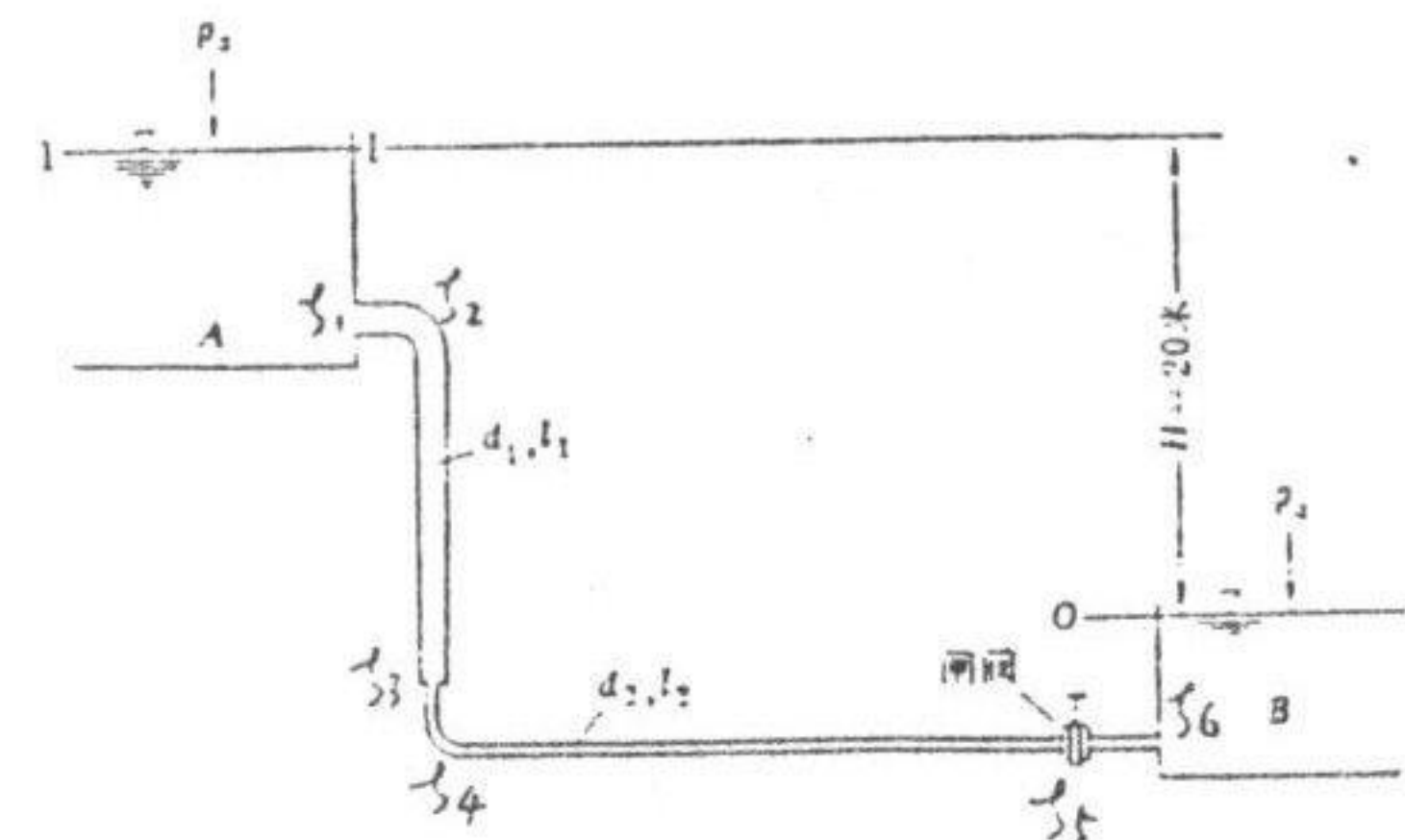
2) 当量粗糙度

7、在模拟等截面管道两断面压差的试验中，如用同样的流体做试验。试问：模型律是采用欧拉数还是雷诺数，为何？(5分)

二、在一封闭水箱的侧壁上有一高为 $h=0.5\text{m}$ ，宽为 $b=0.3\text{m}$ 的方孔，用一平板堵住，测压管的水位与平板的中心O齐平，并与水箱中水面的高差 $H=1\text{m}$ ，试问：水对平板的作用力，及对O点的力矩。(12分)



三、用两种不同直径的管道将A、B两水池连接，如图示，已知： $d_1=0.2\text{m}$ ， $L_1=15\text{m}$ ， $\lambda_1=0.015$ ， $d_2=0.1\text{m}$ ， $L_2=20\text{m}$ ， $\lambda_2=0.02$ ，局部阻力系数 $\zeta_1=0.5$ 、 $\zeta_2=0.15$ 、 $\zeta_3=0.48$ (对应的流速水头为细管的)、 $\zeta_4=0.2$ 、 $\zeta_5=2$ 、 $\zeta_6=1$ 。求：管道的流量，并绘制管路的总水头线和测压管水头线。(14分)





# 同济大学 2000 年 硕 士 生 入 学 考 试 试 题

考试科目: 流体力学

编号: 89-2

答题要求:

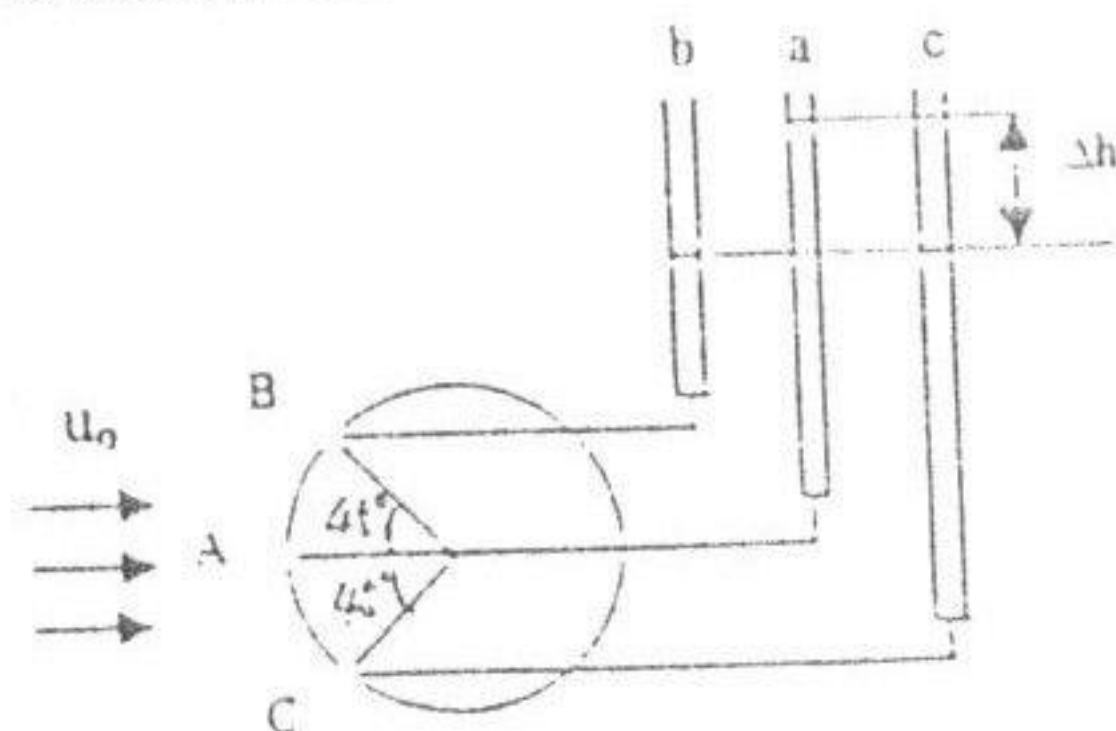
四、超音速风洞喉部(最小截面)处的绝对压强 $p=135\text{kPa}$ 、温度 $T=20^\circ\text{C}$ ，风洞实验段的压强为 $50\text{kPa}$ ，实验截面的面积 $A=0.1\text{m}^2$ 。图示。  
( $R=287\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ， $k=1.4$ )。

试求：试验段的马赫数 $M$ 和质量流量。(10分)



五、图示为一测速装置，在圆柱体上开三个相距为 $45^\circ$ 的压力孔A、B、C，分别和测压管a、b、c相连通。将圆柱体放于水流中，A孔正对水流，旋转圆柱体使测压管b、c中水面处于同一个水平面上，此时测压管a水面高于b、c管水面 $\Delta h=3\text{cm}$ 时，设水流为理想无旋运动。

求：水流流速 $u_0$ 。(10分)



六、有一球形的小水珠从高空落下，在外力的作用下达到匀速运动。已知：空气的密度 $\rho=1.25\text{kg/m}^3$ ，空气的运动粘性系数 $\nu=1.6\times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$ ，水珠的密度 $\rho_s=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，水珠的直径 $d=2.5\text{mm}$ 。试求：小水珠的速度 $u$ 。(12分)  
(阻力系数：当 $Re<10$ 时， $C_d=24/Re$ ；当 $10<Re<10^3$ 时， $C_d=13/(Re)^{1/2}$ ；当 $Re>10^3$ 时， $C_d=0.48$ 。)

七、有一突然扩大管，从直径 $D_1=0.1\text{m}$ ，扩大到 $D_2=0.2\text{m}$ ， $p_1=0.5$ 大气压，流量 $Q=10$ (升/秒)，如采用两次扩大，不计沿程阻力及重力的作用。试问：中间直径取何值时，水流对扩大管的作用力最小？(12分)

